



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R37:1988

**Effektiv elanvändning i
bostadsområden med hjälp av
effektövervakningssystem**

**Örjan Isacson
Czeslaw Kiluk
Mats Nilsson**

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	
Plac	5er

Byggeforskningsrådet

R37:1988

**EFFEKTIV ELANVÄNDNING I BOSTADSOMRÅDEN MED HJÄLP AV
EFFEKTÖVERVAKNINGSSYSTEM**

Örjan Isacson
Czeslaw Kiluk
Mats Nilsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 870617-8
från Statens råd för byggnadsforskning till MIMARES AB,
energiavdelningen Stockholm.

REFERAT

Förstudiens syfte har varit att inventera och verifiera de ekonomiska och tekniska förutsättningarna för elverket att bygga upp ett effektkontrollsystem för styrning av effektuttaget i bostadsområden. Vidare var det av intresse att formulera och utvärdera lämpliga beräkningsmetoder.

Målsättningen var att formulera och strukturera ett handlingsprogram för huvudprojektet "Effektiv elanvändning i bostäder med hjälp av effektkontrollsystem".

Förstudiens resultat bekräftar att det finns möjligheter till lönsam uppbyggnad och drift i stor skala av ett centralt styrt effektkontrollsystem. Lönsamheten uppstår av att de högspänningsbaserade effektagifterna blir lägre. De ekonomiska motiven för systemets uppbyggnad stärks ytterligare av sådana följdförändringar som minskade överföringsförluster samt lägre miljöpåverkan. Båda dessa konsekvenser av ett lägre behov av elproduktionskapacitet.

Förstudien torde fullföljas med ett huvudprojekt, där uppbyggnaden av ett pilotsystem ingår som en viktig del.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R37:1988

ISBN 91-540-4890-7
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1988

INNEHÅLL

1.	INLEDNING.....	7
1.1	Bakgrund.....	7
1.2	Syfte.....	8
1.3	Upplägning och avgränsning.....	8
2.	ELANVÄNDNING INOM ÖVRIGSEKTORN	9
3.	ELTARIFFER.....	11
3.1	Tariffernas uppbyggnad.....	11
3.2	Högspänningstariffer.....	12
3.2.1	Vattenfalls högspänningstariffer.....	12
3.2.2	Sydkrafts högspänningstariffer.....	14
3.2.3	Stockholm Energis högspänningstariffer.....	15
4.	BESPARINGSMÖJLIGHETER FÖR NÅGRA ELVERK.....	16
4.1	Beräkningsmetod.....	16
4.2	Fisksätra (del av Nacka Elverk).....	18
4.3	Lidingö Elverk	20
4.4	Rönninge (Salems Elektriska AB).....	22
4.5	Sollentuna Energiverk.....	24
4.6	Slutsatser ur beräkningar.....	26
5.	PRODUKTER / SYSTEM SOM MÖJLIGGÖR EFFEKTBESPARINGAR.....	27
5.1	Inledning.....	27
5.2	TESAB-systemet.....	27
5.3	TELTON-systemet.....	28
6.	FÖRSLAG TILL HUVUDPROJEKT	29
7.	LITTERATURLISTA OCH UTREDNINGAR INOM DETTA OMRÅDE.....	31

Bilaga 1	Typisk effektkurva	33
Bilaga 2	Eltariffer	34
2.1	Stockholm Energi	35
2.2	Sydskraft	36
2.3	Vattenfall	38
Bilaga 3.1	Beräkningar för <u>Fisksättra</u> "elverk"	40
	pkt.1-eleffektkurvor, pkt.2-kostnadskalkyler, pkt.3-trendkurvor/känslighetsanalys	
3.2	Beräkningar för <u>Lidingö</u> Elverk	61
	pkt.1-eleffektkurvor, pkt.2-kostnadskalkyler,	
3.3	Beräkningar för <u>Rönninge</u> Elverk	66
	pkt.1-eleffektkurvor, pkt.2-kostnadskalkyler,	
3.4	Beräkningar för <u>Sollentuna</u> Elverk	71
	pkt.1-eleffektkurvor, pkt.2-kostnadskalkyler,	

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1	Övrigsektorns elanvändning under 1980-talet	9
Tabell 2	Elanvändning för uppvärmning och tappvarmvatten ...	9
Tabell 3	Sammanfattning av beräkningsalternativ för Fisksätra	19
Tabell 4	Sammanfattning av beräkningsalternativ för Lidingö	21
Tabell 5	Sammanfattning av beräkningsalternativ för Rönninge	23
Tabell 6	Sammanfattning av beräkningsalternativ för Sollentuna	25

SAMMANFATTNING

Effektiv elanvändning kommer att bli av stor betydelse för Sveriges elsystem i framtiden, speciellt med avseende på den förestående kärnkraftavvecklingen. Elsystemets effektkapacitet kommer i högre grad än för närvarande att uppmärksammas och för att minimera behovet av ny elproduktionskapacitet är det av vikt att kunna minska det momentana effektuttaget under topplastperioder.

Syftet med denna förstudie har varit att kartlägga de ekonomiska och tekniska förutsättningarna för elverken att installera ett effektkontrollsystem för styrning av effektuttaget i bostadsområden med hög andel eluppvärmda småhus.

Ett bostadsområde bestående av 556 eluppvärmda småhus i Nacka kommun utanför Stockholm valdes ut som undersökningsområde. Överslagsberäkningar har även utförts för större områden som Lidingö, Rönninge och Sollentuna kommuner.

Grunden för de ekonomiska beräkningarna har utgjorts av dagens högspänningstariffer från Vattenfall, Sydkraft och Stockholm Energi samt av de uppmätta effekt- och energiuttagen i de studerade områdena. Med hjälp av ett tänkt effektövervakningssystem har det avgiftsgrundade högsta effektuttaget därefter sänkts till följande två alternativa nivåer:

- medelvärdet av effektuttaget under det dygn i månaden som har högst effektuttag
- medelvärdet av effektuttaget under hela månaden.

Beräkningarna visar att de erhållna besparingarna på grund av lägre högspänningsavgifter för elverken är betydande i båda alternativen. En kostnadsundersökning av några på marknaden tillgängliga tekniska system för uppbyggnad av de tänkta effektövervakningsanläggningarna har gjorts. En jämförelse med de erhållna besparingarna visar på en rimlig förräntning av kapital investerat i en sådan anläggning.

I förstudien har inte undersökts de samhällsekonomiska vinsterna utav ett lägre behov av ny elproduktionskapacitet, minskade överföringsförluster samt en lägre miljöpåverkan. Den slutlige konsumentens vinster i form av lägre energiavgifter dels på grund av det minskade effektbehovet dels på grund av en förskjutning i tiden av olika laster har inte heller undersökts i förstudien. Detta bör undersökas i en mer omfattande huvudstudie som i övrigt bl a bör innefatta uppbyggnad och provning av en fullskalig anläggning i något utvalt elområde.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Enligt det energipolitiska beslut som fattades av riksdagen år 1981 skall avvecklingen av kärnkraften vara genomförd år 2010. Efter olyckan i Tjernobyl har tekniska och ekonomiska utredningar genomförts för att klarlägga möjligheterna och konsekvenserna av en tidigareläggning av kärnkraftens avveckling. En effektivisering av den nuvarande elanvändningen bedöms bli som utomordentligt viktigt för framtiden.

År 1986 var elproduktionen i Sverige drygt 129 TWh. I stora drag svarar vattenkraften för knappt hälften av elproduktionen och kärnkraften för ungefär lika mycket. Det finns dessutom outnyttjade kraftslag, framförallt oljekondensverk och gasturbinverk samt till viss del industriellt mottryck och kraftvärme. Oljekondensverken och gasturbinverken används numera endast för reservkraft och under några få tillfällen per år för att klara topplast.

Elanvändningen år 1986 var totalt ca 118 TWh. Utöver denna elanvändning producerades ca 11 TWh som motsvarar elsystemets överföringsförluster. Industrisektorn svarade för ca 40% (47 TWh) av den totala elanvändningen, transportsektorn för ca 2.5% (3 TWh) och övrigsektorn för ca 57.5% (68 TWh).

Vid en avveckling av kärnkraften (ca 63 TWh) beräknas en del av denna produktionskapacitet inte behöva ersättas pga av en effektivare elanvändning. Återstoden behöver ersättas med ny produktionskapacitet som kommer att höja elproduktionskostnaderna i framtiden. Dessutom kommer miljön att påverkas negativt av de nya elproduktionsprocesser som för närvarande är aktuella (i huvudsak kolkondens).

Det finns därför samhällsekonomiska motiv att effektivisera elanvändningen så mycket som är ekonomiskt försvarbart för att därigenom minimera dels behovet av ny produktionskapacitet, dels miljöpåverkan på vår omgivning.

Högspännings- och lågspänningstaxorna utgör basen för det ekonomiska incitamentet för elverken och stora industriella kunder resp mindre elkunder att effektivisera elanvändningen. De signaler som förs fram via taxekonstruktionerna ger dock idag utslag på elanvändningen med en tidsfördröjning av mellan ett och två år. Dynamiken i kopplingen mellan producent och abonnent kan emellertid göras betydligt snabbare med hjälp av dagens teknologi.

1.2 Syfte

Syftet med denna förstudie har varit att undersöka de ekonomiska och tekniska förutsättningarna för elverken att med hjälp av ett effektövervakningssystem minska den maximalt uttagna effekten i ett område och därigenom minska de högspänningsavgifter som de betalar utan att den slutliga elabonnentens elanvändning förändras drastiskt. Det maximala effektuttaget kan minskas genom att förskjuta olika lasters inkopplingstider under dygnet, även kontrollerade begränsningar för inkoppling av laster under vissa tider kan bli aktuella särskilt vid akuta krissituationer.

De tidsdifferentierade taxorna kan därmed utnyttjas på ett mer ändamålsenligt sätt, och infria elproducenternas intentioner som utgör grund för högspänningstaxemodeller.

I förstudien har även ingått att göra en inventering av utredningar och litteratur inom detta område, kortfattat beskriva möjliga övervakningssystem samt utarbeta ett förslag till en huvudstudie vars avsikt är att förbereda och genomföra en fullskalig försöksanläggning.

1.3 Uppläggning och avgränsning

Dagens högspänningstaxor från Vattenfall, Sydkraft och Stockholm Energi har används för att beräkna den kostnadsminskning som en utvald region - Fisksätra området (del av Nacka Elverk) - kan förväntas uppnå om elverket kan styra effektbehovet över tiden. Motsvarande kostnadsminskning har också approximativt beräknats för några andra elverk (Lidingö, Rönninge och Sollentuna).

För att uppnå denna kostnadsminskning måste elverken investera i ett effektövervakningssystem. Det ekonomiska incitamentet för Fisksätra elverk att göra denna investering har analyserats.

Några möjliga övervakningssystem/produkter som elverken skulle kunna använda för att uppnå den beräknade kostnadsminskningen har även undersökts och finns kortfattat beskrivna i rapporten.

I förstudien har inte undersökts den besparing som slutanvändaren kan komma att göra dels på grund av det minskade effektbehovet, dels på grund av den förskjutning i tiden som kommer att ske av elanvändningen. Likaså har inte undersökts den kostnadsbesparing som kan uppkomma beroende på ett lägre behov av ny elproduktionskapacitet för elproducenterna samt lägre transmissionsförluster. Detta bör undersökas i huvudstudien.

Arbetet har utförts av en arbetsgrupp inom Mimares AB på anslag av Statens råd för byggnadsforskning. Projektledare har varit civ ing Czeslaw Kiluk. I arbetsgruppen har vidare ingått civ ing Mats Nilsson och som underkonsult har civ ing Örjan Isacson, Stand-In AB, anlitats.

2. ELANVÄNDNING INOM ÖVRIGSEKTORN

Elanvändningen inom övrigsektorn (bostäder, lokaler, service, etc) har ökat markant sedan början av 1980-talet. År 1985 var elanvändningen ca 64 TWh (motsvarar ca 61 TWh ett normal år), en ökning från ca 43 TWh år 1980. Framförallt är det eluppvärmning i småhus och driftel i lokaler som har ökat betydligt. Tabell 1 nedan visar den förändring som har skett i elanvändningen under 1980-talet.

Tabell 1. Övrigsektorns elanvändning under 1980-talet (TWh)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Elvärme	14.3	14.8	6.9	18.3	21.1	27.3
(temp korr)	(13.4)	(14.1)	(16.8)	(18.9)	(21.5)	(24.2)
Hushållsel	13.9	14.0	14.1	14.1	14.2	14.2
Driftel i lokaler	10.5	11.7	12.8	13.8	15.2	7.7
Övrig driftel	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6
Totalt	43.0	44.8	48.2	50.6	55.0	63.8

Källa: Förtida avveckling av kärnkraften i Sverige, STEV, 1986:10.

El för uppvärmning och tappvarmvatten svarade år 1985 för ca 27 TWh, en ökning från ca 14.3 TWh år 1980. Tabell 2 nedan visar den förändring som har skett under 1980-talet för denna typ av elanvändning.

Tabell 2. Elanvändning för uppvärmning och tappvarmvatten (TWh)

	1980	1985
Flerbostadshus	0.6	1.7
Lokaler	1.8	3.1
Totalt	13.4	24.2

För närvarande finns det drygt 400 000 direktelvärmda småhus i Sverige som årligen förbrukar ca 9.4 TWh el. Den övriga eluppvärmningen sker med hjälp av elpannor, kombipannor och värmepumpar. År 1985 uppvärmdes ca 156 000 småhus med elpannor och ca 380 000 småhus med kombipannor (el + något bränsle). Av de ca 1 700 000 småhus som fanns år 1985, uppvärmdes ca 1 000 000 helt eller delvis med el.

Bostädernas elanvändning varierar betydligt under året och över dygnet (se bilaga 1) vilket ur elproduktionssynpunkt är en betydande nackdel. En jämnare belastning över dygnet skulle underlätta elproduktionen och sänka produktionskostnaderna.

Om kärnkraften inte snabbavvecklas och om priset på råolja och kol inte förändras drastiskt (råoljepriset \$20/fat och kol \$58/ton år 1995), bedömer Statens energiverk* att elanvändningen inom övrigsektorn fram t o m år 1997 har genomgått följande förändring:

- elvärmenivån avstannar vid ca 25 TWh
- hushållselen håller sig konstant vid drygt 14 TWh
- driftelen ökar med ca 3 TWh till totalt ca 26 TWh.

Den totala elanvändningen år 1997 inom övrigsektorn skulle då bli ca 65 TWh, en måttlig ökning från knappt 61 TWh år 1985.

* Se rapporten "Förtida avveckling av kärnkraft i Sverige", STEV, 1986:10.

3. ELTARIFFER

3.1 Tariffernas uppbyggnad

Elmarknaden kännetecknas i grova drag av tre olika led, nämligen producentledet, distributionsledet (högspänning) och konsumentledet (lågspänning). Den slutliga konsumenten köper hög- eller lågspänd el till priser som sätts med elproduktionskostnaden i producentledet som bas.

I mitten av 1970-talet infördes nya högspänningstariffer, där större tyngd lades vid energiavgifterna. Skillnaden i produktionskostnad mellan baslast (vattenkraft och kärnkraft) och topplast (oljekondens) var dock fortfarande liten. Under resten av 1970- och början av 80-talet har dock dels produktionskostnadsgapet mellan baslast och topplast ökat kraftigt, dels har elvärmens kraftigt ökade användning under vinterhalvåret bidragit till större skillnad i efterfrågan över året. En betydande differentiering av energiavgiften över året har därför genomförts.

Dagens högspänningstariffer (Vattenfall) består av följande poster:

- en fast avgift som täcker administrationskostnaderna
- två effektavgifter, dels en post (1 h effekt) som täcker årskostnaden för anslutning av kunden, dels en post (6 h effekt) som täcker årskostnaden för den överföringskapacitet som används och årskostnaden för produktionsanläggningar
- en energiavgift som täcker de rörliga produktionskostnaderna och överföringsförlusterna.

Effektavgifterna avspeglar för närvarande den långsiktiga marginalkostnaden för nätutbyggnad medans energiavgiften baseras på de kortsiktiga marginalkostnaderna i elproduktionen.

Elproduktionen idag sker i huvudsak med hjälp av vatten- och kärnkraft. Vattenkraften, som har lägst rörliga produktionskostnad, används som regulator i elsystemet. Med hjälp av vattenmagasinen kan vattenkraftproduktionen styras så att en större del av produktionen sker under vintern då elanvändningen är störst. Den marginella produktionskostnaden utjämnas därmed över året och den rörliga produktionskostnaden minimeras. Kärnkraften, som är svårare att reglera, har den näst lägsta produktionskostnaden och används för basproduktion under året. När inte elproduktionen från vatten- och kärnkraftverk räcker för att täcka efterfrågan får dyrare kraftslag tas i bruk. Kraftvärme används först, därefter oljekondens och under extremt kalla perioder även gasturbiner.

Vattenfall, Sydkraft och Stockholm Energi är idag de största kraftproducenterna i Sverige. Prisledare är Vattenfall som står för ca 50% av produktionen samt 5-10% av lågspänningsdistributionen. Deras

hög- och lågspänningstariffer är i hög grad normgivande för de övriga distributörerna.

Flera elverk har idag infört tidsdifferentierade lågspänningstariffer. De nya elmätare som måste installeras hos konsumenterna för att de skall kunna använda de tidsdifferentierade tarifferna är för närvarande subventionerade av statsmakterna. På sikt beräknas de flesta konsumenter som har elvärme att använda dessa tariffer.

Stockholm Energi har även infört tidsdifferentierade effektavgifter för lågspänningsabonnenter. Under vintern är effektavgiften högre än under sommaren.

Elpriserna bedöms i framtiden vara kopplade till både den kortsiktiga och den långsiktiga marginalkostnaden i produktionsledet. Den kortsiktiga marginalkostnaden för elproduktionen bestäms av de rörliga driftskostnaderna för det dyraste kraftslaget som för tillfället används medan den långsiktiga marginalkostnaden för elproduktionen bestäms av investerings- och driftskostnaderna för ny produktionskapacitet. När den kortsiktiga marginalkostnaden har stigit till samma nivå som den långsiktiga marginalkostnaden är det lönsamt att investera i ny produktionskapacitet.

När kärnkraften avvecklas kommer dess produktionskapacitet troligtvis att till viss del ersättas med kolkondensverk vars driftskostnader är betydligt högre än kärnkraftverkens. Den kortsiktiga marginalkostnaden (motsvarar energiavgiften) kommer därmed att stiga.

Elanvändningen även i framtiden kan förmodas variera betydligt både under året och över dygnet. Det är mycket som tyder på att tidsdifferentieringen av eltaxorna kommer att öka.

Effektavgifterna under vintern kan (enligt några elverk) antas bli högre än effektavgiften under sommaren samtidigt som energiavgiftens tidsdifferentiering mellan vinter och sommar kan antas bli större än vad den är idag. Likaså bedöms energiavgiftens tidsdifferentiering över dygnet att öka under den kalla delen av året. En sådan prispolicy skulle stimulera till att minska effektbehovet och att minska variationerna i energiuttaget över dygnet.

3.2 Högspänningstariffer

3.2.1. Vattenfalls högspänningstariffer

Vattenfall som är landets största kraftproducent med drygt 55% av produktionskapaciteten (1984) har indelat sina högspänningstariffer efter regionerna Mellan, Öst och Västsverige, mellersta Norrland samt Norrbotten (bilaga 2).

Tarifferna är indelade i 3 st tariffblock där nummer 1 utgör det block med högsta leveransspänningen mellan 70 och 130 kV medan tariffblocken nummer 2 och nummer 3 står för leveransspänningar på 40-20 kV resp 10-6 kV.

Inom block 3 återfinns tre tariffer:

- en normaltariff
- en enkeltariff
- en dubbelariff.

De årliga kostnaderna för högspänningsleveranser består av följande avgifter:

- fastavgift
- abonnemangsavgift
- högbelastningsavgift
- energiavgift
- tilläggsavgifter.

Den fasta avgiften är större ju högre leveransspänning som tillämpas. Den är såväl energi- som effektoberoende.

Vattenfall har två effektbaserade avgifter; en abonnemangsavgift och en s k högbelastningsavgift.

Abonnemangsavgiften bestäms genom medelvärdet av de två högsta enskilda månadsvärdena som uppmätts under året för uttagen medeleffekt per en timme (1h). Avgift måste dock alltid erläggas för minst 80% av abonnerad effekt.

Högbelastningsavgiften beräknas på medelvärdet av de fyra högsta månadsvärdena under jan-mar, nov-dec för uttagen medeleffekt per sex timmar (6h) dock aldrig för mindre än 25% av abonnerad effekt.

Energiavgifterna varierar under året med hänsyn till månaden. Någon variation av energiavgifter under dygnet tillämpas inte annat än i samband med dubbelariffen i tariffblock 3 (se bilaga: 2).

Lägst är energipriset under juli månad och sedan stiger det något under maj, juni, aug samt sept högst under resten av året.

Alla avgifter har räknats upp med ett generellt tillägg som baseras på den inflation som varit sedan taxorna fastställdes. Tillägget för år 1987 blir för Vattenfall ca 14%.

Normalt gör man också en justering med hänsyn till oljepriser och priser på kärnbränsle. Här har inga sådana tillägg gjorts emedan effekten på resultaten blir försumbar.

3.2.2. Sydkrafts högspänningstariffer

Sydkraft som står för kraftleveranserna i sydsverige har indelat sina tariffer i fyra tariffblock där nummer 1 och nummer 2 innehåller två tariffer, en N-tariff och en T-tariff, och nummer 3 och 4 vardera en N-tariff (se bilaga 2).

Leveransspänningarna i tariffblock 1 är för tariff N1 130 kV och för tariff T1 50-20-10 kV. Leveransspänningarna i tariffblock 2 är för tariff N2 50 kV för tariff T2 20-10 kV. Tariffblock 3 och 4 inrymmer tarifferna N3 och N4 med leveransspänningarna 20-10 kV resp 0,4 kV.

Normalt tillämpas N-tariffen men man kan efter överenskommelse få utnyttja T-tariffen, eller om leveransen sker direkt från nedsidan av en transformering en N-tariff ur närmast lägre tariffblock. Till det läggs ett transformeringstillägg om den abonnerade effekten överstiger ett visst belopp.

Vid leveranser av 130 kV till större behov än 105 000 kW direkt från en stamnätstation tillämpas en speciell tariff T0.

En specialtariff för lågspänningsleveranser större än 300 kW finns den s k T3-tariffen som tillämpas efter överenskommelse. Abonnenten har rätt att välja N-tariff i högre tariffblock som ligger närmast under leveransspänningen dock inte tariff N4.

Den fasta avgiften bestäms av leveransspänningen samt av tariffens typ N eller T.

Sydkraft har två effektberoende avgifter en abonnemangavgift och en effektavgift samt en tidsberoende energiavgift.

Abonnemangavgiften bestäms av den under året högst uttagna en-timmeseffekten (1h). Om det högsta månadsvärdet under året för uttagen medeleffekt per timme överstiger abonnerad effekt kommer en förhöjd abonnemangavgift att debiteras.

Effektavgiften bestäms av medelvärdet av de två högsta månadsvärdena under perioden jan-mar och nov-dec för uttagen medeleffekt per en-timmesperiod (1h). Om medelvärdet överstiger abonnerad effekt så betalas en förhöjd effektavgift.

Energiavgifterna är högst under dagtid 06.00-22.00 året runt och dessutom olika beroende på månad. Högsta avgifterna tas ut under nov-mar något lägre i apr,sept och okt för att vara lägst under sommarmånaderna juni-aug.

Sydkraft tillämpar inte några tillägg till de taxor som gäller för år 1987.

3.2.3. Stockholm Energis högspänningstariffer

Stockholm Energis högspänningstariffer har tre tariffblock med respektive leveransspänningarna 110 kV, 33 kV och 11 kV (se bilaga 2). Oberoende av leveransspänningen tas en fast avgift ut och dessutom två effektagifter samt en tidsberoende energiavgift.

Abonnenten kan välja ett tariffblock för högre spänning än den levererade mot att en extra avgift tas ut på den fasta avgiften och abonnemangavgiften. Som abonnent kan man också välja ett lägre tariffblock än det som normalt motsvarar den levererade spänningen. Detta medför inga extra tilläggsavgifter.

Abonnemangavgift erläggs för en i förväg abonnerad effekt som minst måste motsvara den under året maximalt uttagna en-timmes (1h) effekten, annars tillförs en extra avgift.

Effektagiften grundas på summan av de fem högsta månadsvärdena för uttagen medeleffekt per timme för månaderna jan-mar och nov-dec. Om effektmaximum inträffar under låglasttid finns det möjlighet till en viss reducering av effektagiften.

Energiavgifterna är olika beroende på såväl årstid som tid på dygnet. Under s k höglasttid dvs mellan 07.00-21.00 vintertid och 08.00-22.00 sommartid, är taxan högre än övrig tid på dygnet. De dyraste månaderna är nov-mar, något billigare under apr, sept och okt och lägsta priserna inträffar under sommaren, dvs maj-aug.

Till Stockholm Energis taxor tillkommer ett indextillägg som år 1987 bedöms bli ca 4% .

4. BESPARINGSMÖJLIGHETER FÖR NÅGRA ELVERK

4.1 Beräkningsmetod

I kalkylerna har några elverks totala effektaggifter beräknats med utgångspunkt från dagens taxor för de tre kraftbolagen Vattenfall, Sydkraft och Stockolm Energi. Som underlag för beräkningarna har det nuvarande effektabonnemanget samt två tänkta fall av lägre effekttuttag används.

Sedan jämfördes effektrelaterade avgifter för tänkta fall med motsvarande avgifter vid nuvarande effektabonnemang. Skillnaden utgör den årliga kostnadsminskning som förväntas uppstå vid kontrollerad sänkning av effekttuttag till högstadygnsmedelvärde eller månadsmedelvärde (se bilaga 3).

I de fortsatta ekonomiska kalkylerna har de årliga kostnadsminskningarna betraktats som framtida intäkter uppkomna ur den gjorda investeringen i effektkontrollsystemet. Investeringsbeloppets ramar har beräknats genom att avskrivningstid och förräntningskrav i kalkylmodellen har varierats (se känslighetsanalys, bilaga 3.1 diagram 1, 2, 3, 4, 5, 6). För att kunna göra relevanta jämförelser av investeringsramar mellan olika abonnentregioner och olika kraftbolag har en investeringsram per enskilt uppvärmt småhus gjorts (se tabeller i rapporten pkt. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5).

På skissen nedan framgår det högst uppmätta 1h värdet på effekten för Lidingö elverk under januari 1987. Där finns också de två tänkta fallen av lägre effekttuttag utmärkta. I fall ett - högstadygnsmedelvärde, sätts maximalt uttagen effekt till det entimmes medelvärde som förekommer under det högst belastade dygnet i månaden.

I det andra fallet - månadsmedelvärde, har max uttagen effekt ersatts med hela månadens medeleffekt.

För Vattenfalls högbelastningsavgift tillämpas exakt samma principer med den skillnaden att istället för entimmes effekt utnyttjas sextim-marseffekten.

Energikostnaden har förutsatts att vara oförändrad i beräkningarna även om troligtvis en viss besparing kan uppnås genom den förskjutning i tiden som sker av energianvändningen.

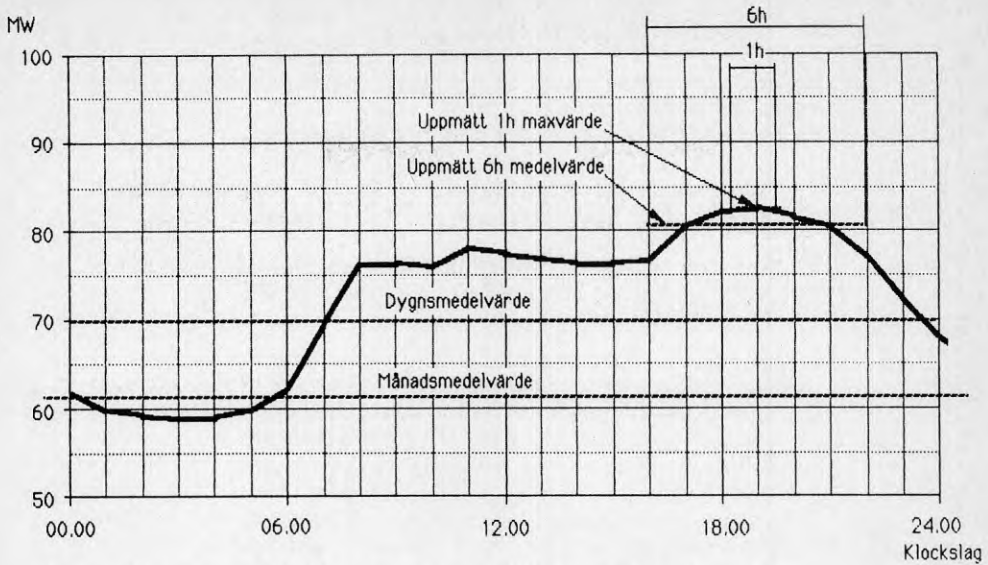


Fig 1: Effektkurva för Lidings kommun den 7 januari 1987 med markerade 1-timmars och 6-timmars effekter samt dygns- och månadsmedelvärden.

De objekt som studerats är Fisksätra villaområde i Nacka kommun med 556 st eluppvärmda småhus samt elverken i Lidings, Rönninge och Sollentuna.

För de kommunala elverken har enbart januari månads siffror funnits tillgängliga. De övriga månadernas uppgifter som var nödvändiga för beräkningarna har antagits stå i samma proportion mot januari siffror som i fallet med Fisksätra. Därigenom kommer besparingsmöjligheterna också att stå i proportion till det som antagits i Fisksätra, vilket innebär en viss överskattning då även en del industriell ingår i den el som levereras av de kommunala elverken. De högsta topparna under dygnet infaller dock under tider då industrin inte använder el i någon större utsträckning, som regel mellan klockan 17.00-19.00.

Vid leveranser till större enheter som t ex till ovannämnda kommuner tillämpas olika taxor beroende på var och vid vilken spänningsnivå leveransen sker. Så stora elverk som det rör sig om här har ett flertal leveranspunkter. Den fasta avgiften som redovisas i bilaga 3 är summan från samtliga leveranspunkter.

Fullständiga beräkningsresultat redovisas i diagram och tabellform i bilagorna 3.1- 3.4.

4.2 Fisksätra (del av Nacka Elverk)

Fisksätra villaområde består av 556 direktelvärmda småhus vars el levereras av Nacka elverk.

Inom området finns inga andra abonnentkategorier.

Här nedan sammanfattas resultaten från de olika besparingsalternativen i tabellform. Utförligare uppgifter finns samlade i bilaga 3.1.

Beräkningarna av högsta, rimliga investeringsbelopp är baserade på 15 års avskrivningstid och med en kalkylränta på 8%.

Tabell 3. Sammanfattning av beräkningsalternativ för Fisksätra.

Vattenfall		<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadvgnsm.</u>
effektberoende tariffelement				
Max (6h) medelvarde, kW ¹⁾		5510	4240	4723
effektminskning, kW			(1270)	(787)
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾		6060	4380	4975
effektminskning, kW			(1712)	(1085)
Kostnadsminskning, SEK/år				
taxa	N1		227512	142066
	N2		333997	208590
	N3		464641	290343
Investeringsram, SEK/hus				
(15 år, 8%)	taxa		3500	2187
	N2		5141	3211
	N3		7153	4469

Sydkraft		<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadvgnsm.</u>
effektberoende tariffelement				
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾		6270	4490	5180
effektminskning, kW			(1780)	(1090)
Max (1h) medelvarde av 2 mån, kW ³⁾		6060	4380	4975
effektminskning, kW			(1712)	(1085)
Kostnadsminskning, SEK/år				
taxa	N1		183300	119425
	N2		288600	184600
	N3		357800	228100
Investeringsram, SEK/hus				
(15 år, 8%)	taxa		2822	1839
	N2		4442	2842
	N3		5508	3512

Stockholm Energi		<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadvgnsm.</u>
effektberoende tariffelement				
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾		6270	4490	5180
effektminskning, kW			(1780)	(1090)
Summa av 5 mån (1h), kW ⁴⁾		28770	20660	22970
effektminskning, kW			(8110)	(5800)
Kostnadsminskning, SEK/år				
taxa	N1		148314	100360
	N2		201594	137322
	N3		246438	168251
Investeringsram, SEK/hus				
(15 år, 8%)	taxa		2883	1545
	N2		3103	2114
	N3		3793	2590

- 1) styr hogbelastningsavgiften 3) styr effektavgiften
 2) styr abonnemangavgiften 4) styr effektavgiften

4.3 Lidingö Elverk

Lidingö elverk är leverantör för ett område med ca 39 000 invånare (1987). Det totala antalet abonnenter i området är ca 20 000, varav hushållen utgör ca 14 000 (70%).

Av de ca 5 200 enfamiljshusen är ca 3 900 eluppvärmda.

Industrin i Lidingö förbrukar ca 40% av elverkets totala elleveranser.

Leverantör till Lidingö elverk är Vattenfall och de avgifter elverket betalar till Vattenfall 1987 fördelar sig enligt nedanstående.

Fast avgift SEK	560000
Abonnemangavgift SEK/kW,år (1h)	20.40
Högbelastningsavgift SEK/kW,år (6h)	130.00

Energiavgifter:

maj, juni, aug och sept, öre/kWh.....	10.2
juli, öre/kWh.....	7.6
övriga året, öre/kWh.....	13.5

Nedan redovisas besparingar för de antagna alternativen i tabellform. En utförligare redogörelse återfinns i bilaga 3.2.

Tabell 4. Sammanfattning av beräkningsalternativ för Lidingö.

Vattenfall	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadygns.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (6h) medelvarde, kW ¹⁾	74486	57318	68847
effektminskning, kW		(17168)	(5639)
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	81921	59210	67254
effektminskning, kW		(22711)	(14667)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		2945518	1835521
N2		4515021	2818326
N3		6281098	3922947
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		6465	4028
N2		9909	6185
N3		13785	8610

Sydkraft	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadygns.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	84760	60697	70025
effektminskning, kW		(24063)	(14735)
Max (1h) medelvarde av 2 mån, kW ³⁾	81921	59210	67254
effektminskning, kW		(22711)	(14667)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		2518490	1614390
N2		3901430	2495430
N3		4836910	3083470
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		5527	3543
N2		8563	5477
N3		10616	6767

Stockholm Energi	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadygns.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	84760	60697	70025
effektminskning, kW		(24063)	(14735)
Summa av 5 mån (1h), kW ⁴⁾	388923	279289	310516
effektminskning, kW		(109634)	(78407)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		2005010	1356708
N2		2725266	1856371
N3		3331503	2274490
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		4400	2978
N2		5981	4074
N3		7312	4992

- 1) styr högbelastningsavgiften 3) styr effektavgiften
 2) styr abonnemangavgiften 4) styr effektavgiften

4.4 Rönninge (Salems Elektriska AB)

Salems Elektriska levererar el till ett område med ca 13 000 invånare. Det totala antalet abonnenter uppgår till ca 5 000. Av abonnenterna utgör ca 4 400 hushåll, dvs ca 88%.

Hushållen består till 68% av boende i småhus och av dessa är 62% eluppvärmda. Det betyder att området har ca 1 800 eluppvärmda småhus.

Leverantör till Salems Elektriska AB är Vattenfall och avgifterna under 1987 fördelas enligt nedan.

Fast avgift SEK	853000
Abonnemangsavgift SEK/kW,år (1h)	43.25
Högbelastningsavgift SEK/kW,år (6h)	130.00
Energiavgifter:	
maj, juni, aug och sept, öre/kWh.....	10.2
juli, öre/kWh.....	7.6
övriga året, öre/kWh.....	13.5

Nedan redovisas besparingar för de antagna alternativen. Utförligare uppgifter finns i bilaga 3.3.

Tabell 5. Sammanfattning av beräkningsalternativ för Rönninge.

Vattenfall	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadygnsn.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (6h) medelvarde, kW ¹⁾	20942	16115	17905
effektminskning, kW		(4827)	(3037)
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	23032	16647	18908
effektminskning, kW		(6385)	(4124)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		864715	546497
N2		1296439	802359
N3		1765985	1116604
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		4112	2599
N2		6037	3815
N3		8398	5310

Sydkraft	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadygnsn.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	23830	17065	19687
effektminskning, kW		(6765)	(4143)
Max (1h) medelvarde av 2 mån, kW ³⁾	23032	16647	18908
effektminskning, kW		(6385)	(4124)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		708050	453925
N2		1096850	176050
N3		1359850	866990
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		3367	2159
N2		5216	3337
N3		6466	4123

Stockholm Energi	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadygnsn.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	23830	17065	19687
effektminskning, kW		(6765)	(4143)
Summa av 5 mån (1h), kW ⁴⁾	109344	78521	87301
effektminskning, kW		(30823)	(22043)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		563683	381434
N2		766176	521909
N3		936614	639461
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		2680	1814
N2		3643	2482
N3		4454	3041

- 1) styr högbelastningsavgiften 3) styr effektavgiften
 2) styr abonnemangavgiften 4) styr effektavgiften

4.5 Sollentuna Energiverk

Sollentuna energiverk levererar el till ett område med ca 50 000 invånare 1987 och antalet abonnenter uppgår till ca 23 000 varav ca 12 000 är hushållsabbonenter.

Industrielen står för ca 63% av energiverkets leveranser. Av hushållsabbonenterna bor ca 67% i småhus och av dessa är ca 54% eluppvärmda vilket motsvarar ca 4 300 småhus.

Till leverantören Vattenfall erläggs under 1987 följande avgifter.

Fast avgift SEK	921000
Abonnemangavgift SEK/kW,år (1h)	30.45
Högbelastningsavgift SEK/kW,år (6h)	130.00

Energiavgifter:

maj, juni, aug och sept, öre/kWh.....	10.2
juli, öre/kWh.....	7.6
övriga året, öre/kWh.....	13.5

Här redovisas resultaten i tabellform. För ytterligare information se bilaga 3.4.

Tabell 6. Sammanfattning av beräkningsalternativ för Sollentuna.

Vattenfall	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadvgnsm.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (6h) medelvarde, kW ¹⁾	86499	66562	74144
effektminskning, kW		(19937)	(12355)
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	95133	68760	78100
effektminskning, kW		(26373)	(17033)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		3571564	2229097
N2		5243207	3272914
N3		7294114	4555709
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		7109	4437
N2		10437	6515
N3		14519	9068

Sydkraft	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadvgnsm.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	98430	70487	91319
effektminskning, kW		(27943)	(7111)
Max (1h) medelvarde av 2 mån, kW ³⁾	95133	68760	78100
effektminskning, kW		(26373)	(17033)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		2924580	1724800
N2		4530510	2597950
N3		5616830	3080830
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		5822	3433
N2		9018	5171
N3		1181	6133

Stockholm Energi	<u>uppmätt</u>	<u>månadsm.</u>	<u>högstadvgnsm.</u>
<u>effektberoende tariffelement</u>			
Max (1h) medelvarde, kW ²⁾	98430	70487	91319
effektminskning, kW		(27943)	(7111)
Summa av 5 mån (1h), kW ⁴⁾	451648	324332	360595
effektminskning, kW		(127316)	(91053)
Kostnadsminskning, SEK/år			
taxa N1		2328317	1263510
N2		3164724	1781358
N3		3868723	2204511
Investeringsram, SEK/hus (15 år, 8%)			
taxa N1		4635	2515
N2		6300	3546
N3		7701	4388

- 1) högbelastningsavgift
2) abonnemangsavgift

- 3) styr effektavgiften
4) styr effektavgiften

4.6 Slutsatser ur beräkningar

Beräkningar visar att investeringen i en effektövervakningsanläggning kan bli lönsam genom sänkning av högspännings- och effektberoende avgifter.

Den största besparingen kan göras på områden där el levereras av Vattenfall och vid tillämpning av taxan enligt tariffblock nr 3.

Vattenfall står i begrepp att göra om sina taxor under slutet av 80-talet och då får de en uppbyggnad som lägger större vikt på effektbaserade avgifter (se bilaga 2.3).

Därför förväntas framtida besparingar, som kan göras enligt Vattenfalls nya taxor, bli större än de redovisade beräkningarna som gjordes enligt dagens taxor.

Beräkningarna bygger på antagandet att en effektövervakningsanläggning klarar av att sänka avgiftsgrundande effektnivåer till en nivå lika med dygnsmedelvärde respektive månadsmedelvärde.

Sänkning till dygnsmedelvärde är fullt möjligt, genom exempelvis akumulering av tappvarmvatten och ev. akumulering av värme för uppvärmningsändamål.

Sänkning till månadsmedelvärde är svårare att åstadkomma och kräver någon form av restriktioner i elanvändning, exempelvis blockering av vissa laster under toppbelastning. Även en rullande bortkoppling av uppvärmningssystem och varmvattenberedning kan tillämpas.

Dessa två nivåer (dygnsmedelvärde och månadsmedelvärde) bestämmer preliminärt ramarna för förväntade årliga besparingar.

En viktig punkt att observera är att kommunens resultat slagits ut enbart på eluppvärmda småhus i kommunen och därför ger en relativ hög investeringsram per hus. Avvikelsen bedöms dock ej påverka resultatet väsentligt, då beräkningar bygger enbart på minskade effektagifter och effekttopparna i regel inträffar vid tidpunkter då industrin förbrukar el i mindre omfattning. Detta gäller dock inte Fisksätra villaområde.

5. **PRODUKTER / SYSTEM SOM MÖJLIGGÖR EFFEKTBESPARINGAR**

5.1 **Inledning**

Erfarenheterna av att aktivt styra effektuttaget på elnätet tycks i Sverige vara begränsade till de större kraftföretagens försök med att koppla in och ur elpannor vid belastnings variationer samt några försök med rundstyrning. Nedan beskrivs kort några av de övervakningssystem som antingen prövats eller skulle kunna vara användbara för effektstyrning.

5.2 **TESAB-systemet**

Sydkraft har genomfört försök med en utrustning som utvecklats tillsammans med Lövångers Elektronik AB. Systemet som är radiobaserat och använder det rikstäckande FM-radionätet (MBS) för signalöverföringen har döpts till TESAB. Förutom själva mottagardelen fodras en dator för styrning av in- och urkoppling.

Själva mottagardelen finns i tre varianter. Två stycken mottagare för styrning av ett eller tre reläer samt en modell för kontroll av utsända MBS-sökningar. Kontrollmottagaren kan anslutas till dator eller skrivare. En modell avsedd för fyra reläer är under introduktion. För manövrering av enrelä varianten, TESAB 1, fodras två MBS abonnemang, ett för tillslag och ett för återställning. Vid indelning av mottagarna i grupper eller kategorier fodras två MBS-abonnemang för varje tilldelning.

TESAB 2 är försedd med möjlighet att reglera tre stycken reläer och detta kan också ske med bara två abonnemang, ett för att "osäkra" mottagaren och ett för manövrering. De enskilda reläerna kan manövreras individuellt i grupp eller tillsammans.

Erfarenheterna av TESAB-systemet är relativt goda. Det stora problemet tycks vara att det nuvarande MBS-systemet söker efter den signal som "ligger närmast till" och inte den starkaste, vilket lätt kan leda till att svaga signaler tas in och därigenom till att felaktigheter uppstår vid signaleringen.

Under år 1988 kommer ett nytt system som skall ersätta MBS-systemet, det sk RBS-systemet. Detta system bygger på principen att söka starkaste signal vilket leder till en större driftsäkerhet. Systemet beräknas vara färdigutbyggt år 1991.

Det är av utomordentligt stor betydelse att systemet är tillförlitligt om man ska kunna vara säker på att nå önskad verkan. Erfarenheterna från MBS-systemet är goda och tillförlitligheten på sökningarna har uppskattningsvis nått mer än 99,9 % av mottagarna.

Kostnaden för mottagarenheten ligger för närvarande runt SEK 6000 per styck. Priset skulle troligen bli betydligt lägre vid produktion i större skala och i RBS utförande uppskattas ett kommande pris till ca SEK 1600 per styck.

För Sydkrafts del rörde det sig om ett projekt med omkring 800 abonnenter med en effekt på över 1 MW vardera. Sydkraft har gjort den bedömningen att priset på MBS mottagare idag är för högt för att det skall vara lönsamt med en utbyggnad ned till varje enskild småabonment. Vid en eventuell serieproduktion pekar resultaten på att det kan gå att uppnå lönsamhet även vid utbyggnad så långt ned som till det enskilda hushållet.

5.3 TELTON-systemet

En manövrering via det allmänna telefonnätet är en annan princip som kan tänkas vara användbar. Genom att per telefon kontakta den transformatorstation som finns belägen närmast före de enskilda abonnenterna och därifrån i sin tur låta signalerna överföras på elnätet minskar de problem som annars är förknippade med signalering via elnätet.

Med TELTONs kombinerade mottagare/sändare modell 311 kan ett antal av 8 st reläer manövreras helt oberoende av varandra. En fördel med detta system är de lägre kostnaderna för mottagarenheten. Priset för en mottagare modell 311 är ca SEK 700.

Tillförlitligheten kan också förväntas bli mycket hög för ett sådant system då den sträcka som signalerna måste passera mellan sändare och mottagare blir mycket kort.

Om man väljer att passera en transformatorstation med signalen kommer den att nå fram men för varje transformatorsteg man väljer att passera sker en försvagning som ökar risken för signalöverföringsfel. Det har inte gjorts några kända försök med den här typen av reglering men det är en tänkbar metod för signalöverföring som bör prövas vid utformningen av ett större reglersystem.

Stockholm Energi har på försök använt ett system som arbetar enligt principen signalöverföring på elnätet, men då i syfte att kontrollera fjärrvärmeleveranserna. Försöket är ännu inte avslutat men om det faller väl ut har man funderingar på att bygga ut systemet för övervakning och kontroll av andra funktioner som t ex parkeringsmätare.

Det finns flera intressanta idéer om hur man skulle kunna utforma ett system för den här typen av effekterreglering. Här har två tänkbara principer med möjlighet att ge resultat till rimlig kostnad berörts.

6. FÖRSLAG TILL HUVUDPROJEKT

Resultat av lönsamhetsberäkningarna visar att de årliga besparingarna vid användning av något effektövervakningssystem för elanvändning i bostäder är betydande. Besparingarna skapar investeringsramar som är tillräckligt stora för att täcka kapitalkostnaderna med bibehållande av de affärsmässiga villkor elverken arbetar under.

Genomgång av på marknaden tillgängliga utrustningar för övervakningsändamål visar att det idag finns lämplig teknik att använda för en fullskalig anläggning.

Nästa steg i utvecklingsarbetet bör vara förberedning och genomförande av en sådan anläggning i full skala. Syftet bör vara att bekräfta framlagda teoretiska resonemang, vinna nya erfarenheter samt skapa en tillförlitlig referensanläggning inom landet. En sådan anläggning, väl dokumenterad, skulle utgöra ett viktigt inslag i kunskapspridningen.

Förslag till innehåll i huvudprojektet:

1. Urval av lämpligt mätområde. Någon av de i denna rapport ingående områdena är lämpliga.
2. Projektering och dimensionering av tekniska delar i systemet.
3. Urval och installation av ett övervakningssystem.
4. Den simuleringsdatamodell som framtagits inom ramar för byggforskningsrådets projekt: "Aktiv effektstyrning i distributionsnätet" (BFR:s rapport R:87 1984) bör anpassas till projektet.
5. Verifiering av simuleringsdatamodell och inskaffning av ny driftstatistik för olika lasttyper i det utvalda mätområdet.
6. Driftsimuleringar med hjälp av datamodellen för att kunna välja lämplig driftsstrategi för fullskalig anläggning.
7. Fullskalig drift av effektoptimeringssystemet.
8. Verifiering av data insamlade genom fullskalig drift med data framtagen via simuleringar i datamodellen.
9. Utvärdering av fullskalig drift samt av simuleringsresultaten.
10. Utveckling av simuleringsdatamodellen till ett ingenjörswerktyg att användas av konstruktörer och planerare inom elbranschen.

11. Analyserande av de samhällsekonomiska vinster som kan uppnås genom att det totala effektbehovet kan minskas.
12. Utarbetning av rapport och användarmanual för datamodellen.

MIMARES AB

Stockholm i januari 1988

7. LITTERATURLISTA OCH UTREDNINGAR INOM DETTA OMRÅDE

- Andersson. R, 1984, Electricity tariffs in Sweden. (Univ. i Sthlm) Stockholm.
- Bernard. J-t, Chatel. J, 1985, The Application of Marginal Cost Pricing Principles to a Hydro-Electric system. (Laval Univ.), Quebec, Canada.
- Björk. Curt, Industrial load management simulation, (Linköping Univ.) ISBN 91-7870-149-X, Sverige.
- Capenhart. B.L, 1984, New technology for electrical metering, monitoring and control instrumentation, Energy Consumers Mgmt. Dept of Ind. & Syst. Eng., Issn: 0196 8904, VOL. 24 NO.3 177-180, (Florida Univ., Gainesville, FL) USA.
- Carlsson. I, Kiluk. C, Magnusson. P.G, 1984, Aktiv effektstyrning i distributionsnätet, Byggforskningsrådet, rapport R:87, Stockholm.
- David. A K, Nutt. D J, Chang. C S, Lee. Y C, 1986, The variation of electric prices in response to supply demand conditions and devices for consumers interaction., (Hong-Kong Polytech.)
- Hallenberg. J, Knutsson. R, 1984, Short time heat storage in water Technique and economics of minor systems., Statens råd för byggnads forskning, R 115:1984, Stockholm.
- Hartman. T, Lindblom. T, Effektagifter. Prissättning inom elsektorn., ISBN 91-7246-053-9, Sverige.
- Hellberg. Sven, Vedin. Jöran, 1968, Effektregering vid elektrisk rumsuppvärmning., tidskrift: ERA No. 9.
- Irwing. G W, Monteith. W, Beattie. W C, 1986, Statistic electricity demand modelling from consumer billing data. (Queen's Univ. Belfast), N. Ireland.
- Jackson. M.I, 1979, Factors affecting the potential of direct load control for non-generating utilities., Rapport ERA-04:053150; ERA-05:005635 (1979).
- Jensen. S E, 1983, Eltaxorna duger inte, tidskrift: Elteknik med aktuell elektronik., Stockholm.
- Larsson. L, 1982, Eleffekt i småhus (Belastningsanalyser och simuleringsstudier för lokala elnät), (Tekn. högsk. i Lund inst. för värme och kraft-teknik), Lund.
- Munasinghe. M, 1984, Engineering economic analysis of electric power systems., Proceedings of the IEEE, (Word Bank, Washington, DC, USA), Vol 72 No. 4, USA.

Sjöholm. B H, Karlsson. B-G, 1984, Differential rates as general load management., (Studsvik Energiteknik), American power Conference Vol. 46 566-568, Sverige.

Springfield. P E, 1986, Energy policy for the electricity sector in an uncertain environment., Risø international conference on models in the energy sector, 11-12 feb.

Cost Differential Rates - A Modern Method For Controlling Large Energy Systems., 1984, Energy Research, Vol 8

Effektiv elanvändning, Priser och politik., 1985, Statens Energiverk Stockholm, STEV-1985-8, ISSN: 0281-6148, ISBN: 91-38-08926-2.

Elförbrukning för uppvärmning i övrigsektorn, 1986, Statens Energiverk 1986:R11, Stockholm.

Energianvändning i bebyggelse, 1984, Byggforskningsrådet G26:1984. Stockholm.

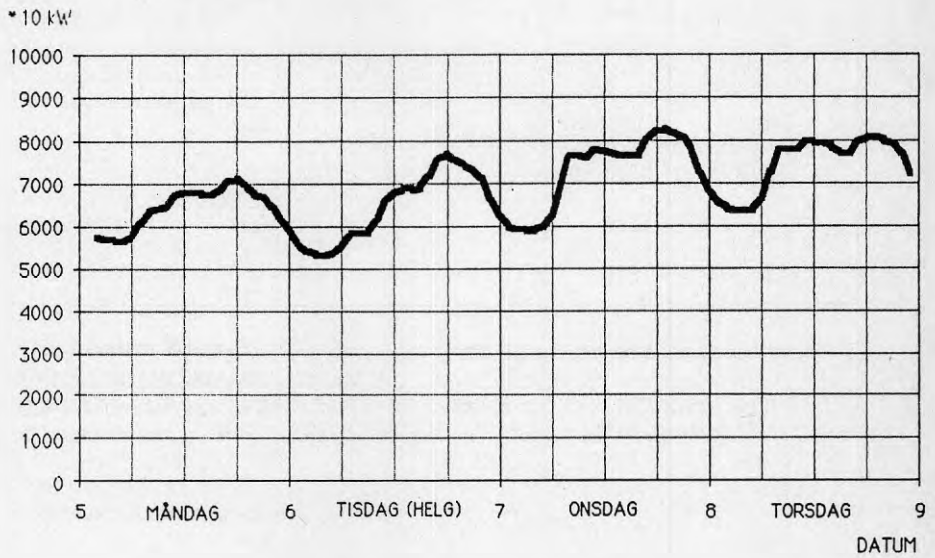
Energiöversikt, 1985, Statens Energiverk 1985:10, Stockholm.

Förtida avveckling av kärnkraften i Sverige, 1986, Statens Energiverk 1986:10, Stockholm.

Lastführung mittels rundsteuer - anlage., 1984, Elektomeister Deutsch elektrohandwerk, Vol. 59, No. 5, s. 288-290, Issn: 0012 1258.

Proceedings: International Load Management Conference, Research Reports Center (RRC), Box 50490, Palo Alto, CA 94303, EPRI EM-4643, Project 1940-15.

Technical, institutional, and economic analysis of alternative electric rate designs and related regulatory issues in support of DOE utility conservation programs and policy., 1979, Rapport Icf, Washington ERA-04:051823; ERA-05:005595 (1979), USA.

BILAGA 1**Typisk effektkurva
Lidingö energiverk 5-8 Januari 1987**

BILAGA 2

Eltariffer

Stockholm Energi, Sydkraft och Vattenfall



Postadress: 113 91 STOCKHOLM
Telefon: 08-736 70 00

TAXA FÖR HÖGSPÄNNING

Gäller fr o m 1986-01-01

AVGIFTER

Leveransspänning kV	110	33	11
Tariffblock	1	2	3
Fast avgift kr/år	480 000	48 000	6 000
Abonnemangsavgift kr/kW och år	30	36	42
Effektavgift kr/kW och månad under vinterperioden (nov—mar)	11	16	20
Energiavgift öre/kWh			
Vinter (nov—mar)			
Höglästtid	24,5	30,5	35,0
Låglästtid	15,0	15,5	16,0
Vår, höst (apr, sep, okt)			
Höglästtid	16,0	17,0	18,0
Låglästtid	11,4	12,2	13,0
Sommar (maj—aug)			
Höglästtid	11,4	12,2	13,0
Låglästtid	9,4	10,2	11,0
Indextillägg %	0,6 (K-153)		

Energiskatt tillkommer enligt lag.

Höglästtid = mån—fre 0700—2100 (vid sommartid 0800—2200)

Låglästtid = övrig tid

TILLÄMPNINGSBESTÄMMELSER

- Stockholm Energi Distribution bestämmer leveransspänning.
- Normalt skall mot leveransspänningen svarande tariffblock tillämpas. Abonnenten äger dock rätt att välja tariffblock för högre spänning än verklig leveransspänning mot ett tillägg till det valda tariffblockets fasta avgift och abonnemangsavgift enligt följande:
vid val av tariffblock 1: 480 000 kr/år och 9 kr/kW och år
vid val av tariffblock 2: 48 000 kr/år och 22 kr/kW och år
Abonnenten äger vidare rätt att välja tariffblock för lägre spänning än verklig leveransspänning.
Ändring av tariffblock skall överenskommas i förväg och gälla per kalenderår.
- Abonnemangets storlek skall fastställas i förväg och gälla till kontraktstidens slut, om ej annat överenskommes. Abonnemangsavgift erläggs för den abonnerade effekten. Om den utnyttjade effekten överstiger abonnerad effekt erläggs för den överuttagna effekten förhöjd avgift.
- Effektavgift erläggs för de fem månadsvärdena under vinterperioden (jan, feb, mar, nov, dec) för maximalt uttagen medel-effekt per timme. Inträffar den avgiftsbestämmande effekten under låglästtid kan reducerad effektavgift ifrågakomma.
- För reaktiv effekt (kVAR) uttagen utöver
vid tariffblock 1 25 %
vid tariffblock 2 och 3 50 %
av aktiv effekt erlägges en särskild årlig avgift på 20 kr/kVAR.
- För bestämning av indextillägg gäller:
På samtliga angivna avgifter erlägges indextillägg där K är det av SCB med en decimal angivna medelvärdet av konsumentprisindex med 1980 som basår, för kalenderåret före leverans-året. Procentsatsen avrundas till närmaste heltal.
- För nyanslutning och abonnemangsökning gäller särskilda villkor (engångsavgift) som offereras i varje särskilt fall.
- För leveranser som är tillfälliga, föranleder speciellt höga kostnader eller som utgör komplettering till annan energianskaffning kan särskilda avgifter ifrågakomma.
- Energiskatten är enligt lag för närvarande (851001) 7,2 öre/kWh. För tillverkande industrier är energiskatten 7,2 öre/kWh upp till en förbrukning av 40 000 kr/år, därefter 5,0 öre/kWh.

SYDKRAFT

1987 års effekttariff

Tariffblock	1		2		3	4
	N1	T1	N2	T2	N3	N4
Leveransspänning (kV)	130	50-20-10	50	20-10	20-10	0,4
Abonnemang (kW)		> 10 000		> 2 000		
Fast avgift (tkr/år)	300	800	60	120	8	5
Abonnemangsavgift (kr/kW, år) ¹⁾	15	30	30	50	50	60
Effektavgift (kr/kW, år) ²⁾	95	95	140	140	160	170
Energiavgift (öre/kWh)						
nov — mar						
mån — fre 06 — 22	22	22,3	24,5	26,5	29,5	31,5
övrig tid	16	16,2	16,5	16,7	17,3	18,0
apr, sep — okt						
mån — fre 06 — 22	16	16,2	16,5	16,7	17,3	18,0
övrig tid	12	12,1	12,4	12,6	13,1	14,0
maj — aug						
mån — fre 06 — 22	12	12,1	12,4	12,6	13,1	14,0
övrig tid	9	9,1	9,3	9,5	9,8	10,5

Avgifterna gäller exklusive energiskatt.

Angivna klockslag avser svensk normaltid.

¹⁾ Abonnemangsavgiften erläggs för abonnerad effekt

²⁾ Effektavgiften erläggs för medelvärdet av de två högsta månadsvärdena under januari — mars och november — december för uttagen medeleffekt per 1-timmessperiod.

Tillämpningsbestämmelser

1 Tarifferna i block 1 — 4 gäller för alla normala leveranser och under förutsättning att särskilt avtal tecknas.

Tarifferna gäller inte för tillfälliga leveranser, för leveranser som föranleder speciellt höga kostnader eller för leveranser som utgör komplettering till annan kraftanskaffning.

2 Leveransspänningen bestäms av kraftleverantören med hänsyn till lokala förhållanden samt leveransens storlek och karaktär.

- 3 För leveransen tillämpas i första hand den N-tariff som gäller vid aktuell leveransspänning. I andra hand kan efter skriftlig överenskommelse en T-tariff eller om leveransen sker direkt från nedsidan av en transformering en N-tariff med transformeringstillägg i lägre tariffblock tillämpas, om den abonnerade effekten är högre än följande:

vid val av tariff T1	10 000 kW
vid val av tariff T2	2 000 kW

För leveranser som är större än 105 000 kW och som sker på 130 kV-skenan i en stamnätsstation (400/130 kV) finns en särskild tariff T0.

För lågspänningsleveranser större än 300 kW kan efter överenskommelse en särskild tariff T3 tillämpas.

Vald tariff skall tillämpas från kalenderårets början och överenskommelsen skall gälla för hela kalenderår.

Kunden äger rätt att välja den N-tariff i högre tariffblock som ligger närmast under leveransspänningen, dock inte tariff N4.

- 4 Abonnemangets storlek skall fastställas i förväg och gälla till kontraktstidens slut, om inte annat överenskommes.

Abonnemangsavgift erläggs för abonnerad effekt, vilken skall motsvara minst det högsta under året förekommande värdet på uttagen 1-timmeseffekt.

Om det högsta månadsvärdet under året för uttagen medeleffekt per timme överstiger abonnerad effekt erläggs för den överuttagna effekten förhöjd abonnemangsavgift.

- 5 Effektagift erläggs för medelvärdet av de två högsta månadsvärdena under januari — mars och november — december för uttagen medeleffekt per 1-timmesperiod.

Om sagda medelvärde överstiger abonnerad effekt, erläggs för den överuttagna effekten förhöjd effektagift.

- 6 Tariffen medger uttagning av reaktiv effekt intill en nedan angiven gräns som anger förhållandet mellan det högsta månadsvärdet under året för uttagen reaktiv medeleffekt per timme i kilovar och abonnerad effekt i kW. Gränsen utgör

i tariffblock 1	25 %
i tariffblock 2	50 %
i tariffblock 3 och 4	75 %

Om det högsta månadsvärdet under året för uttagen reaktiv effekt per timme överstiger gränsen för tillåten uttagning, erläggs för den överuttagna effekten särskild avgift.

- 7 Tarifferna gäller för leverans t o m 1987-12-31

- 8 Tarifferna gäller vid leverans i en punkt. För flerpunktsleveranser gäller särskilda villkor.

- 9 För nyanslutning och abonnemangsökning gäller särskilda villkor (engångsavgift) som offereras i varje enskilt fall.

Vattenfall eltariffer 1984-88

Innehåll

Högspänningstariffer	Sida
Effektstariffer för lågspänning	2-3
Storheter tillämpade i tariffernas klausuler	4-5
Tillägg p g a särskild avgift på kärnkraftproduktion	5
Tillämpningsbestämmelser	6-7
Engångsavgift för högspänningsleverans	7
Adresser och telefonnummer för vidare upplysningar	8

Förklaringar till beteckningar i tabellerna

	kk	Tusen kronor
N	Normaltariff	kW (1h) Entimmeseffekt, se tillämpningsbest. punkt 4
NE	Enkeltariff	kW (6h) Sextimmarseffekt, se tillämpningsbest. punkt 5
ND	Dubbeltariff	K, U, C Se tillämpningsbest. punkt 6

A. Högspänningstariffer

Vattenfall Västsverige, Östsverige och Mellansverige Årliga avgifter (exkl energiskatt)

Tariffblock	1	2	3
Leveransspänning kV	130-70	40-20	10-6
Tariff	N1	N2	N3
Fast avgift kkr	500	50	5
Abonnemangsavgift kr/kW (1h)	20	30	45
Högbelastningsavgift kr/kW (6h)	130	190	260
Energilavgifter:			
maj, juni, aug, sept öre/kWh	10,2	10,5	11,0
juli "	7,8	7,8	8,0
övriga månader:			
kl 06-22 "	13,5	14,2	14,8
kl 22-06 "	13,5	14,2	14,8
Tillägg resp. avdrag på samtliga ovanstående avgifter %	0,48 (K-133)		
Tillägg resp. avdrag för energi uttagen under följande perioder:			
hela året öre/kWh	0,47 (U-5)	0,49 (U-5)	0,51 (U-5)
jan-april, okt-dec "	0,08 (C-12)	0,08 (C-12)	0,09 (C-12)
Tilläggsavgift vid onormalt låg kärnkraftproduktion			
Gäller för maximalt kW	1000		

Tillämpningsbestämmelser

- Leverantören bestämmer leveransspänningen.
- Primärt skall mot leveransspänningen svarande tariffblock tillämpas. Abbonenten äger dock rätt att välja annat tariffblock på följande villkor.
Tariffblock med lägre ordningsnummer än det som svarar mot verklig leveransspänning får väljas mot följande årliga transformeringstillägg till det valda tariffblockets fasta avgift och abonnemangsavgift:
vid val av tariffblock 1 350 kkr och 20 kr/kW(1h)
vid val av tariffblock 2 45 kkr och 30 kr/kW(1h)
vid val av tariffblock 3 3 kkr och 20 kr/kW(1h)
Tariffblock med närmast högre ordningsnummer än det som svarar mot verklig leveransspänning - även tariffblock 4 enligt grupp B - får väljas utan ändring av det valda tariffblockets avgifter.
Ändring av tariffblock skall anmälas till leverantören före leverans-årets början och fastställas genom skriftlig överenskommelse.
- Abonnemangsavgift erlägges för medelvärdet av de två högsta månadsvärdena under året för uttagen medeleffekt per timme, kW(1h), dock för lägst 80% av abonnerad effekt.
Nämnda gräns kan ändras till 100% efter överenskommelse om villkoren.
- Högbelastningsavgift erlägges för en effekt bestämd som medelvärdet av de fyra högsta månadsvärdena under perioderna januari-mars och november-december för uttagen medeleffekt per period om 6 timmar, kW(6h), dock för lägst 25% av abonnerad effekt.
- För bestämning av tillägg resp. avdrag gäller:
K är det med en decimal beräknade medelvärdet för kalenderåret före leveransåret av konsumentprisindex med år 1980 som basår.
U är den av Statistiska Centralbyrån med två decimaler redovisade medelkostnaden i öre/kWh för kärnbränsle under kalenderåret före leveransåret.
C är det av Statistiska Centralbyrån med två decimaler redovisade medelpriser i öre/kWh under kalenderåret före leveransåret för ett urval större oljekonsumenters inköp av eldningsolja nr 5 med högst 1% svavelhalt. För kalenderåret 1984 skall tillägg resp. avdrag ej tillämpas.
- För bestämning av tilläggsavgift p g a onormalt låg kärnkraftproduktion gäller:
Om leverantörens andel av den verkliga kärnkraftproduktionen från Ringhals och Forsmark underskrider vissa belopp tillkommer för den uttagna energin en tilläggsavgift, avsedd att täcka uppkomna merkostnader.
- Elleverans omfattar även leverans av reaktiv effekt, som i kVAR räknat får uppgå till högst 25% av den abonnerade effekten i kW. I tariffblocken 2 resp. 3 och 4 gäller dock tills vidare 50% resp. 75%. Leverantören äger rätt att med två års varsel ändra andelen i blocken 2, 3 och 4 till 25% generellt.
Leverantören äger dessutom rätt att med skälig varsel och mot fastställt ersättning föreskriva lägre procentuell andel än 25%.
Om leveransförhållandena tillåter kan leverantören mot särskild avgift tillhandahålla högre reaktiv effekt än den ovan angivna.
Utnyttjad reaktiv effekt bestäms som medelvärdet av de två högsta månadsvärdena under året för uttagen reaktiv medeleffekt per timme.
- Då särskilda förhållanden ger anledning därtill - leveransen för- anleder speciellt höga kostnader eller kompletterar annan kraft- anskaffning etc. - äger leverantören rätt att tillämpa andra avgifter och villkor än ovan angivna.
- I övrigt gäller "Allmänna bestämmelser för leverans av högspänd elektrisk kraft".
- Ovanstående tariffer tillämpas från 1 januari 1984. Kontrakt baserade på dessa tariffer upprättas för femårsperioden 1984-1988.

Engångsavgift vid högspänningsleverans

Vid leverans enligt högspänningstariff, grupp A, kan engångsavgift ifrågakomma vid hög anläggningskostnad eller andra speciella förhållanden.

Förslag till framtida grundgrundstruktur för Vattenfalls normaltariffer

Utdrag ur beslut angående 1990-talets tariffstruktur med tillämpning från och med 1989.

Fast avgift			
Abonnemangsavgift			
Högbelastningsavgift:			
Tariffblock 1 och 2 november-mars, vardagar 06-22		Tariffblock 3 och 4 november-mars, måndag-fredag 06-22	
Energiavgifter:			
Tariffblock 1 och 2 nov-mars, vard. 06-22 övrig tid apr, sept, okt, vard. 06-22 övrig tid maj-aug. vard. 06-22 övrig tid	Tariffblock 3 nov-mars mån-fred 06-22 övrig tid apr, sept, okt mån-fred 06-22 övrig tid maj-aug. mån-fred 06-22 övrig tid	Tariffblock 4 nov-mars mån-fred 06-22 övrig tid apr, sept, okt maj-aug	

Högbelastningsavgift

Högbelastningsavgiften skall täcka en del av produktionskostnaderna och kostnader för centralt nät. I dagens tariff tas avgiften ut hela november-mars. Kunden betalar för medelvärdet av de fyra högsta månadsvärdena för uttagen sextimmarseffekt.

För 1989 föreslås tre förändringar i samtliga tariffblock:

- Tiden då högbelastningsavgift tas ut begränsas till samma tid som den högre energiavgiften vintertid.
- Entimmeseffekt i stället för sextimmarseffekt.
- Debiteringsprinciper som ger definitiv månadsdebitering i samtliga tariffblock. I tariffblock 3 och 4 utifrån det högsta månadsvärdet varje månad under november-mars, måndag-fredag 06-22. I tariffblock 1 och 2 utifrån medelvärdet av de tre högsta entimmeseffekterna från skilda vardagar varje månad under november-mars, vardagar 06-22.

I tariffblock 3 och 4 bör, liksom idag, förenklade tariffer utan högbelastningsavgift finnas som alternativ. Dagens NE3, ND3, NE4 och ND4 bör ersättas av två tariffer NT3 och NT4. I dessa omvandlas högbelastningsavgiften till ett pålägg på den högre energiavgiften vintertid.

Betalning av högbelastningsavgift utgår för lägst 25 % av abonnerad effekt.

BILAGA 3.1

Fisksätra Elverk

1. ELEFFEKTKURVOR för Fisksätra.

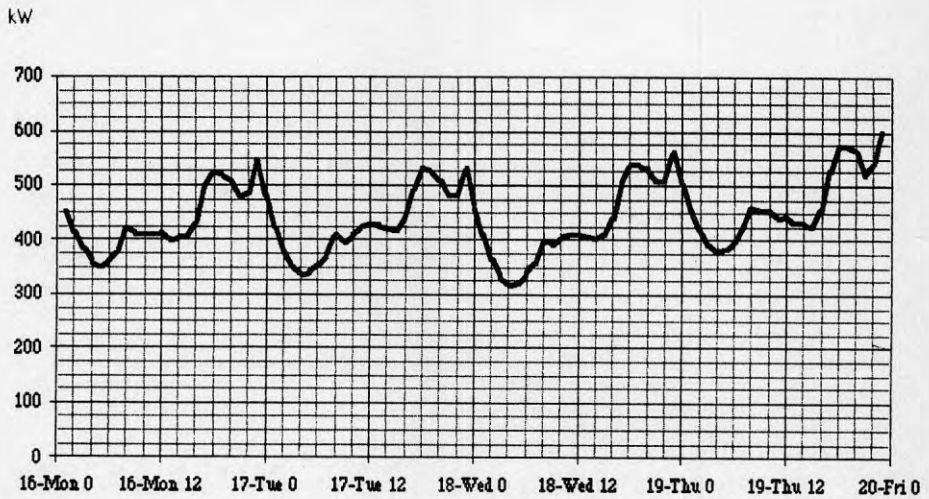


Diagram 1 Eleffektuttag (1h) för Fisksätra elverk
16-19 januari 1984.

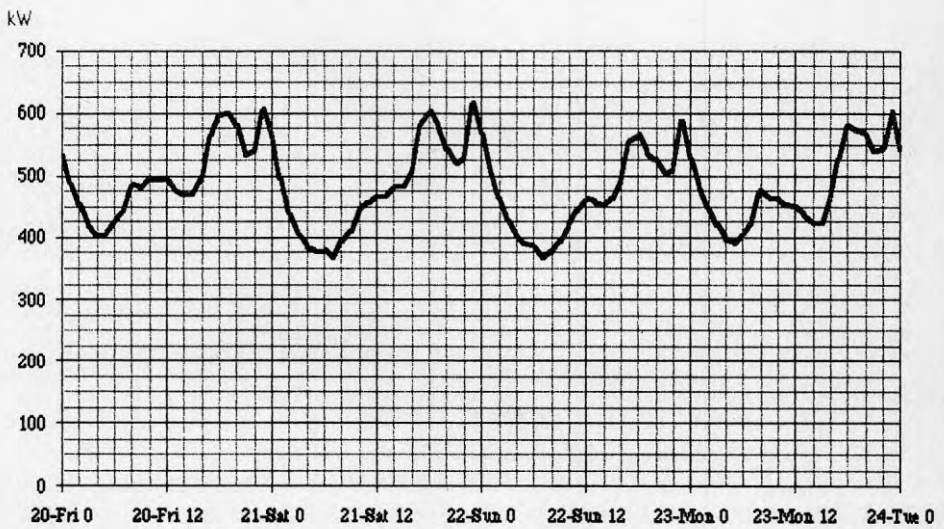


Diagram 2 Eleffektuttag (1h) för Fisksätra elverk
20-23 januari 1984.

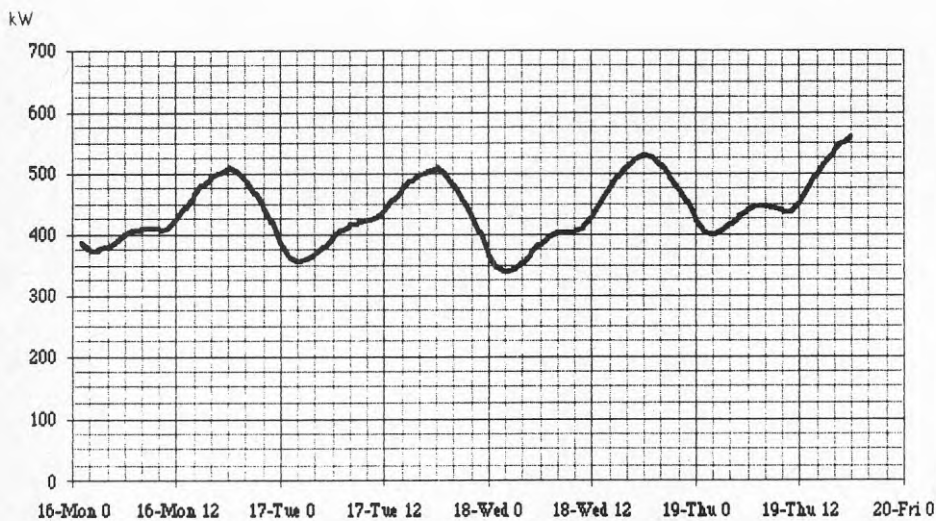


Diagram 3 Rullande (6h) eleffektuttag för Fisksätra elverk 16-19 januari 1984.

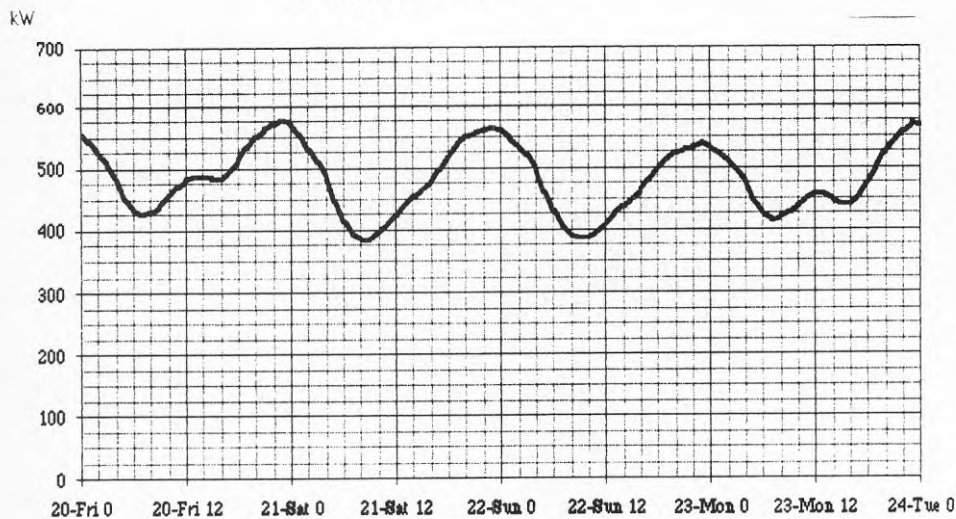


Diagram 4 Rullande (6h) eleffektuttag för Fisksätra elverk 20-23 januari 1984.

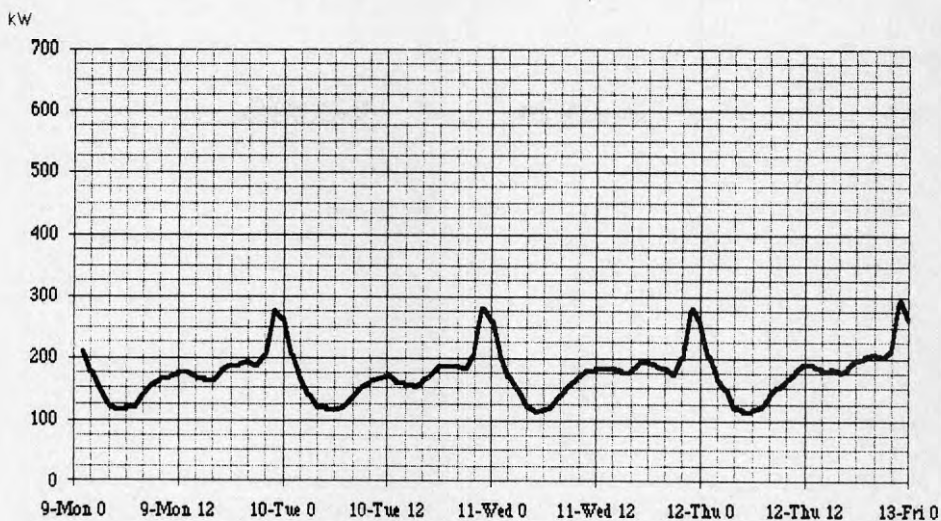


Diagram 5

Eleffektuttag (1h) för Fisksätra elverk
9-12 juli 1984.

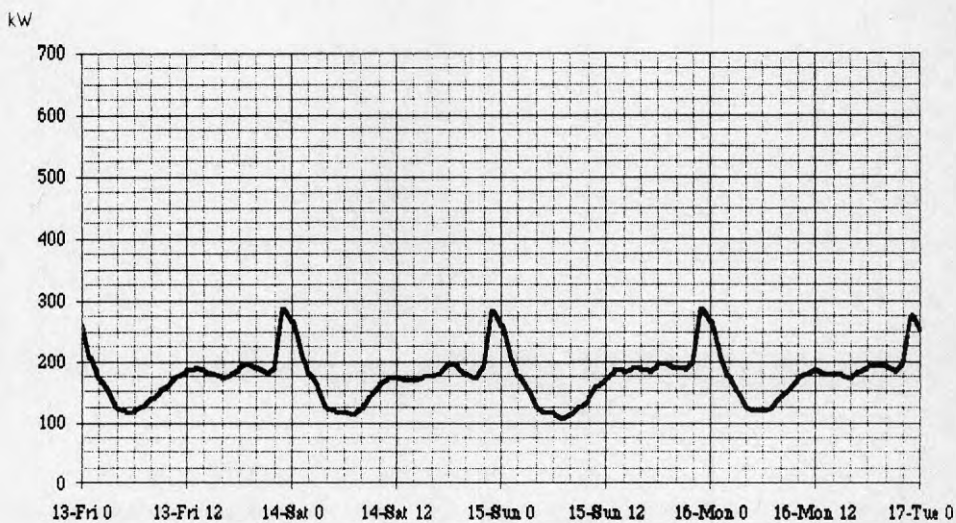


Diagram 6

Eleffektuttag (1h) för Fisksätra elverk
13-16 juli 1984.

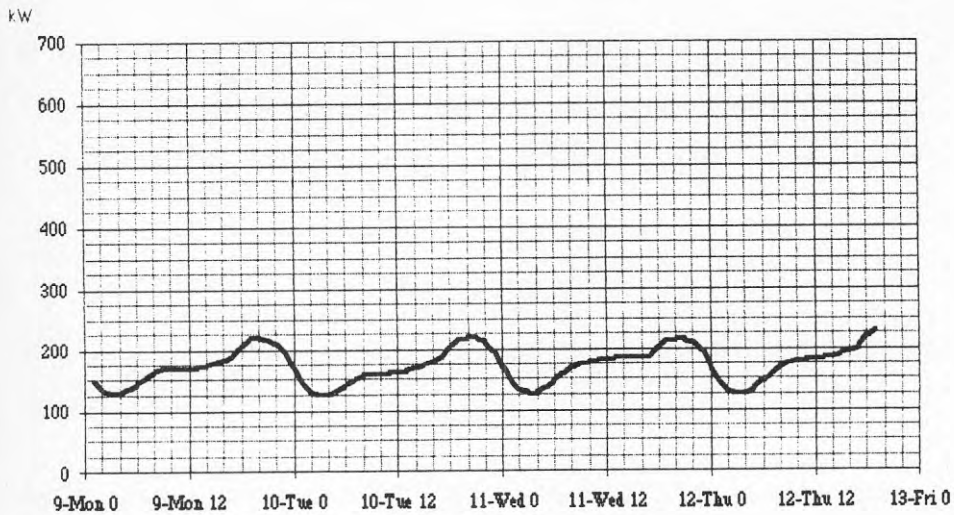


Diagram 7

Rullande eleffektuttag (6h) för Fisksätra elverk
9-12 juli 1984.

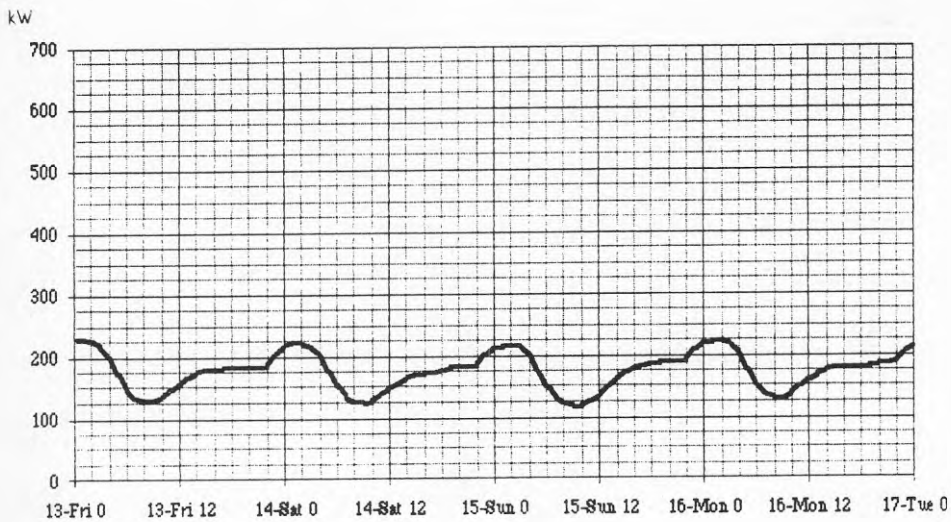


Diagram 8

Rullande eleffektuttag (6h) för Fisksätra elverk
13-16 juli 1984.

2. KOSTNADSKALKYLER för Fisksätra

2.1 Kostnadskalkyler för Fisksätra elverk för år 1984 med användning av STOCKHOLM ENERGIS taxor

2.1.1 Kalkyl enligt Stockholm energis taxor baserat på uppmätt förbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:
- JANUARI	6270 kW
- FEBRUARI	5780 kW
- MARS	5600 kW
- NOVEMBER	5270 kW
- DECEMBER	5850 kW

* Abonnemangsavgiften är baserad på högsta uttagen
1 timmes effekt under året - 6270 kW

* Effektagiften är baserad på summan av de fem
effekt månadsmedelvärdena (se ovan) - 28770 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:		N1	N2	N3
1. Fast avgift		480 000	48 000	6 000
2. Effektagifter				
- Abonnemangsavgift		188 100	225 720	263 340
- Högbelastningsavgift		316 417	460 320	575 400
4. Energiavgift				
- Nov.-Mar.	Mån-Fre 7.00-21.00	1 584 099	1 972 042	2 262 999
	Övrig tid	1 291 794	1 334 854	1 377 914
- Apr.sep.-Okt.	Mån-Fre 7.00-21.00	438 838	466 266	493 693
	Övrig tid	427 087	457 058	487 029
- Maj-Aug.	Mån-Fre 7.00-21.00	297 855	318 757	339 659
	Övrig tid	328 179	356 110	384 040
5. Totalkostnader		5 352 422	5 639 125	6 190 073
6. Totalkostnader (index uppräknat (1987-1,04)		5 566 519	5 864 690	6 437 676

2.1.2 Kalkyl enligt Stockholm energis taxor baserat på månadsmedelförbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:
- JANUARI	4490 kW
- FEBRUARI	4270 kW
- MARS	4030 kW
- NOVEMBER	3700 kW
- DECEMBER	4170 kW

* Abonnemangsvavgiften är baserad på högsta uttagen
1 timmes effekt under året - 4490 kW

* Effektavgiften är baserad på summan av de fem
effekt månadsmedelvärdena (se ovan) - 20660 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:		N1	N2	N3
1. Fast avgift		480 000	48 000	6 000
2. Effektavgifter				
-Abonnemangsvavgift		134 700	161 640	188 580
-Högbelastningsavgift		227 260	330 560	413 200
4. Energiavgift				
-Nov.-Mar.	Mån-Fre 7.00-21.00	1 584 099	1 972 042	2 262 999
	Övrig tid	1 291 794	1 334 854	1 377 914
-Apr.sep.-Okt.	Mån-Fre 7.00-21.00	438 838	466 266	493 693
	Övrig tid	427 087	457 058	487 029
-Maj-Aug.	Mån-Fre 7.00-21.00	297 855	318 757	339 659
	Övrig tid	328 179	356 110	384 040
5. Totalkostnader		5 209 812	5 445 285	5 953 113
6. Totalkostnader (indexuppräknat) (1987-1,04)		5 418 204	5 663 096	6 191 238

2.1.3 Kalkyl enligt Stockholm energis taxor baserat på högstadygnsmedelförbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:	
- JANUARI	5180 kW	
- FEBRUARI	4610 kW	
- MARS	4320 kW	
- NOVEMBER	4090 kW	
- DECEMBER	4770 kW	
* Abonnemangsvavgiften är baserad på högsta uttagen 1 timmes effekt under året -		5180 kW
* Effektvavgiften är baserad på summan av de fem effekt månadsmedelvärdena (se ovan) -		22970 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:		N1	N2	N3
1. Fast avgift		480 000	48 000	6 000
2. Effektvavgifter				
-Abonnemangsvavgift		155 400	186 480	217 560
-Högbelastningsavgift		252 670	367 520	159 400
4. Energiavgift				
-Nov.-Mar.	Mån-Fre 7.00-21.00	1 584 099	1 972 042	2 262 999
	Övrig tid	1 291 794	1 334 854	1 377 914
-Apr.sep.-Okt.	Mån-Fre 7.00-21.00	438 838	466 266	493 693
	Övrig tid	427 087	457 058	487 029
-Maj-Aug.	Mån-Fre 7.00-21.00	297 855	318 757	339 659
	Övrig tid	328 179	356 110	384 040
5. Totalkostnader		5 255 922	5 507 085	6 028 293
6. Totalkostnader (index uppräknat) (1987-1.04)		5 466 159	5 727 368	6 269 425

2.1.4 Sammanställning av kalkyler för Fisksätra elverk för år 1984 baserade på Stockholm energis taxor

ENERGIFÖRBRUKNING: (kWh)	27670820			
EFFEKTAVGIFTGRUNDANDE: (kW)				
-Uppmätta	28770			
-Månadsmedelvärde	20660			
-Högstadygnsmedel	22970			
ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)				
-Uppmätta	6270			
-Månadsmedelvärde	4490			
-Högstadygnsmedel	5180			
Tariff:		N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):		110	33	11
		Belopp i SEK		
1: ENERGI KOSTNADER:				
Energi avgift:	4 367 853	4 905 086	5 345 333	
2: FAST AVGIFT:	480 000	48 000	6 000	
SUMMA ENERGI + FASTA KOSTNADER:	4 847 853	4 953 086	5 351 333	
3: EFFEKBEROENDE KOSTNADER:				
Effektavgift: (SEK/kW)		11	16	20
-Uppmätta	316 470	460 320	575 400	
-Månadsmedelvärde	227 260	330 560	413 200	
-Högstadygnsmedel	252 670	367 520	459 400	
Abonnemangavgift: (SEK/kW)		30	36	42
-Uppmätta				
-Månadsmedelvärde	188 100	225 720	263 340	
-Högstadygnsmedel	134 700	161 640	188 580	
	155 400	186 480	217 560	
SUMMA EFFEKTBEROENDE KOSTNADER:				
Uppmätta:	504 570	686 040	838 740	
Månadsmedel:	361 960	492 200	601 780	
Högstadygnsmedel:	408 070	554 000	676 960	
KOSTNADSMINSKNING ENL.				
Månadsmedel:	142 610	193 840	236 960	
Högstadygnsmedel:	96 500	132 040	161 780	
KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENL.				
Månadsmedel:	148 314	201 594	246 438	
Högstadygnsmedel:	100 360	137 322	168 251	

2.2 Kostnadskalkyler för Flöksåtra elverk för år 1984 med användning av SYDKRAFTS taxor

2.2.1 Kalkyl enligt Sydkrafts taxor baserat på uppmätt förbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:
- JANUARI	6270 kW
- FEBRUARI	5780 kW
- MARS	5600 kW
- NOVEMBER	5270 kW
- DECEMBER	5850 kW

* Abonnemangsvavgiften är baserad på högsta uttagen
1 timmes effekt under året- 6270 kW

* Effektagiften är baserad på medelvärdet av de
två högsta månadsvärdena Nov-Mar (se ovan) - 6060 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:		N1	N2	N3
1. Fast avgift		300 000	60 000	6 000
2. Effektagifter				
- Abonnemangsvavgift		94 050	188 100	313 500
- Högbelastningsavgift		575 700	848 400	969 600
4. Energiavgift				
- Nov.-Mar.	Mån-Fre 6.00-22.00	1 617 765	1 801 603	2 169 277
	Övrig tid	1 235 870	1 274 491	1 336 285
- Apr.sep.-Okt.	Mån-Fre 6.00-22.00	502 438	518 140	543 262
	Övrig tid	401 865	415 261	438 703
- Maj-Aug.	Mån-Fre 6.00-22.00	357 184	369 091	389 927
	Övrig tid	281 474	290 857	306 494
5. Totalkostnader		5 336 348	5 765 942	6 475 047
6. Totalkostnader (Index uppräknat) (1987=1.0)		5 336 348	5 765 942	6 475 047

2.2.2 Kalkyl enligt Sydkrafts taxor baserat på månadsmedelförbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:	
- JANUARI	4490 kW	
- FEBRUARI	4270 kW	
- MARS	4030 kW	
- NOVEMBER	3700 kW	
- DECEMBER	4170 kW	
* Abonnemangavgiften är baserad på högsta uttagen 1 timmes effekt under året-	4490 kW	
* Effektagiften är baserad på medelvärdet av de två högsta månadsvärdena Nov-Mar (se ovan) -	4380 kW	

KOSTNADER (SEK):

Tariff:		N1	N2	N3	
1. Fast avgift		300 000	60 000	6 000	
2. Effektagifter					
-Abonnemangavgift		67 350	134 700	224 500	
-Högbelastningsavgift		416 100	613 200	700 800	
4. Energiavgift					
-Nov.-Mar.	Mån-Fre	6.00-22.00	1 617 765	1 801 603	2 169 277
		Övrig tid	1 235 870	1 274 491	1 336 285
-Apr.sep.-Okt.	Mån-Fre	6.00-22.00	502 438	518 140	543 262
		Övrig tid	401 865	415 261	438 703
-Maj-Aug.	Mån-Fre	6.00-22.00	357 184	369 091	389 927
		Övrig tid	281 474	290 857	306 494
5. Totalkostnader		5 180 048	5 477 342	6 117 247	
6. Totalkostnader (index uppräknat) (1987=1.0)		5 180 048	5 477 342	6 117 247	

2.2.3 Kalkyl enligt Sydkrafts taxor baserat på högstadygnsmedelförbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:	
- JANUARI	5180 kW	
- FEBRUARI	4610 kW	
- MARS	4320 kW	
- NOVEMBER	4090 kW	
- DECEMBER	4770 kW	
* Abonnemangsavgiften är baserad på högsta uttagen 1 timmes effekt under året-	5180 kW	
* Effektagiften är baserad på medelvärdet av de två högsta månadsvärdena Nov-Mar (se ovan) -	4975 kW	

KOSTNADER (SEK):

Tariff:		N1	N2	N3	
1. Fast avgift		300 000	60 000	6 000	
2. Effektagifter					
-Abonnemangsavgift		77 700	155 400	259 000	
-Högbelastningsavgift		472 625	696 500	796 000	
4. Energiavgift					
-Nov.-Mar.	Mån-Fre	6.00-22.00	1 617 765	1 801 603	2 169 277
		Övrig tid	1 235 870	1 274 491	1 336 285
-Apr.sep.-Okt.	Mån-Fre	6.00-22.00	502 438	518 140	543 262
		Övrig tid	401 865	415 261	438 703
-Maj-Aug.	Mån-Fre	6.00-22.00	357 184	369 091	389 927
		Övrig tid	281 474	290 857	306 494
5. Totalkostnader		5 246 923	5 581 342	6 246 947	
6. Totalkostnader (Index uppräknat) (1987-1.0)		5 246 923	5 581 342	6 246 947	

2.2.4 Sammanställning av kalkyler för Fisksätra elverk för år 1984 baserade på Sydkrafts taxor

ENERGIFÖRBRUKNING: (kWh)	27670820			
EFFEKTAVGIFTGRUNDANDE: (kW)				
-Uppmätta	6060			
-Månadsmedelvärde	4380			
-Högstadygnsmedel	4975			
ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)				
-Uppmätta	6270			
-Månadsmedelvärde	4490			
-Högstadygnsmedel	5180			
Tariff:		N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):		130	50	20-10
		Belopp i SEK		
1: ENERGI KOSTNADER:				
	Energi avgift:	4 396 596	4 669 440	5 183 944
2: FAST AVGIFT:		300 000	60 000	8 000
SUMMA ENERGI + FASTA KOSTNADER:		4 696 596	4 729 440	5 191 944
3: EFFEKBEROENDE KOSTNADER:				
	Effektavgift: (SEK/kW)	95	140	160
	-Uppmätta	575 700	848 400	969 600
	-Månadsmedelvärde	416 100	613 200	700 800
	-Högstadygnsmedel	472 625	696 500	796 000
	Abonnemangavgift: (SEK/kW)	15	30	50
	-Uppmätta			
	-Månadsmedelvärde	94 050	188 100	313 500
	-Högstadygnsmedel	67 350	134 700	224 500
		77 700	155 400	259 000
SUMMA EFFEKTBEROENDE KOSTNADER:				
	Uppmätta:	669 750	1 036 500	1 283 100
	Månadsmedel:	483 450	747 900	925 300
	Högstadygnsmedel:	550 325	851 900	1 055 000
KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:				
	Månadsmedel:	186 300	288 600	357 800
	Högstadygnsmedel:	119 425	184 600	228 100

2.3 Kostnadskalkyler för Fisksåtra elverk för år 1984 med användning av VATTENFALLS taxor (Väst, öst och mellan Sverige)

2.3.1 Kalkyl enligt Vattenfalls taxor baserat på uppmätt förbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:	6 timmars effekt
- JANUARI	6270 kW	5960 kW
- FEBRUARI	5780 kW	5390 kW
- MARS	5600 kW	5150 kW
- NOVEMBER	5270 kW	4910 kW
- DECEMBER	5850 kW	5540 kW

* Abonnemangsvavgiften är baserad på högsta uttagen
1 timmes effekt under året - 6060 kW

* Högbelastningsavgiften är baserad på medelvärdet
av de fyra högsta månadsvärdena för uttagen sex
timmars effekt (se ovan) - 5510 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:	N1	N2	N3	NE3	ND3
1. Fast avgift	500 000	50 000	5 000	4 800	5 000
2. Effektagifter					
- Abonnemangsvavgift	121 200	181 800	272 700	272 700	272 700
- Högbelastningsavgift	716 300	1 046 900	1 432 600		
4. Energiavgift					
- Maj, Juni, Aug, Sep	676 505	696 402	729 564	696 402	696 402
- Juli	102 060	104 746	107 432	141 005	141 005
- Övriga året	2 658 895	2 796 764	2 914 937	5 593 527	
	06.00-22.00				3 062 012
	22.00-06.00				1 489 849
5. Totalkostnader	4 774 960	4 876 612	5 462 233	6 708 434	5 666 968
6. Totalkostnader (index uppräknat) (1987=1,145)	5 467 330	5 583 721	6 254 257	7 681 157	6 488 679

2.3.2 Kalkyl enligt Vattenfalls taxor baserat på månadsmedelförbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:	6 timmars effekt
- JANUARI	4490 kW	4490 kW
- FEBRUARI	4270 kW	4270 kW
- MARS	4030 kW	4030 kW
- NOVEMBER	3700 kW	3700 kW
- DECEMBER	4170 kW	4170 kW

* Abonnemangsavgiften är baserad på högsta uttagen
1 timmes effekt under året - 4380 kW

* Högbelastningsavgiften är baserad på medelvärdet
av de fyra högsta månadsvärdena för uttagen sex
timmars effekt (se ovan) - 4240 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:	N1	N2	N3	NE3	ND3
1. Fast avgift	500 000	50 000	5 000	4 800	5 000
2. Effektagifter					
- Abonnemangsavgift	87 600	131 400	197 100	197 100	197 100
- Högbelastningsavgift	551 200	805 600	1 102 400		
4. Energiavgift					
- Maj, Juni, Aug, Sep	676 505	696 402	729 564	696 402	696 402
- Juli	102 060	104 746	107 432	141 005	141 005
- Övriga året					
	06.00-22.00	2 658 895	2 796 764	2 914 937	5 593 527
	22.00-06.00				3 062 012
					1 489 849
5. Totalkostnader	4 576 260	4 584 912	5 056 433	6 632 834	5 591 368
6. Totalkostnader (index uppräknat) (1987=1,145)	5 239 818	5 249 724	5 789 615	7 594 595	6 402 116

2.3.3 Kalkyl enligt Vattenfalls taxor baserat på högstadygnsmedelförbrukning.

Följande värden har använts vid beräkningarna:

* Effekter	1 timmes effekt:	6 timmars effekt
- JANUARI	5180 kW	5200 kW
- FEBRUARI	4629 kW	4620 kW
- MARS	4320 kW	4330 kW
- NOVEMBER	4090 kW	4080 kW
- DECEMBER	4770 kW	4740 kW

* Abonnemangsavgiften är baserad på högsta uttagen
1 timmes effekt under året - 4975 kW

* Högbelastningsavgiften är baserad på medelvärdet
av de fyra högsta månadsvärdena för uttagen sex
timmars effekt (se ovan) - 4722 kW

KOSTNADER (SEK):

Tariff:	N1	N2	N3	NE3	ND3
1. Fast avgift	500 000	50 000	5 000	4 800	5 000
2. Effektagifter					
- Abonnemangsavgift	99 500	149 250	223 875	223 875	223 875
- Högbelastningsavgift	613 925	897 275	1 227 850		
4. Energiavgift					
- Maj, Juni, Aug, Sep	676 505	696 402	729 564	696 402	696 402
- Juli	102 060	104 746	107 432	141 005	141 005
- Övriga året	2 658 895	2 796 764	2 914 937	5 593 527	
	06.00-22.00				3 062 012
	22.00-06.00				1 489 849
5. Totalkostnader	4 650 885	4 694 437	5 208 657	6 659 609	5 618 143
6. Totalkostnader (index uppräknat) (1987-1.145)	5 325 263	5 375 130	5 963 913	7 635 252	6 432 774

2.3.4 Sammanställning av kalkyler för Flöksåtra elverk för år 1984 baserade på Vattenfalls taxor

ENERGIFÖRBRUKNING: (kWh)	27670820		
HÖGBELASTNINGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)			
-Uppmätta	5510		
-Månadsmedelvärde	4240		
-Högstadygnsmedel	4723		
ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)			
-Uppmätta	6060		
-Månadsmedelvärde	4380		
-Högstadygnsmedel	4975		
Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130-70	40-20	10-6
	Belopp i SEK		
1: ENERGI KOSTNADER:			
Energi avgift:	3 437 459	3 597 911	3 751 932
2: FAST AVGIFT:	500 000	50 000	5 000
SUMMA ENERGI + FASTA KOSTNADER:	4 508 391	4 176 858	4 301 687
3: EFFEKBEROENDE KOSTNADER:			
Högbelastningsavgift: (SEK/kW)	130	190	260
-Uppmätta	716 300	1 046 900	1 432 600
-Månadsmedelvärde	551 200	805 600	1 102 400
-Högstadygnsmedel	613 925	897 275	1 227 850
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	20	30	45
-Uppmätta	121 200	181 800	272 700
-Månadsmedelvärde	87 600	131 400	197 100
-Högstadygnsmedel	99 500	149 250	223 875
SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:			
Uppmätta:	837 500	1 228 700	1 705 300
Månadsmedel:	638 800	937 000	1 299 500
Högstadygnsmedel:	713 425	1 046 525	1 451 725
KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:			
Månadsmedel:	198 700	291 700	405 800
Högstadygnsmedel:	124 075	182 175	253 575
KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:			
Månadsmedel:	227 512	333 997	464 641
Högstadygnsmedel:	142 066	208 590	290 343

2.3.5 Sammanställning av kalkyler för Fisksältra elverk för år 1984
baserade på Vattenfalls taxor

ENERGIFÖRBRUKNING: (kWh)	27670820	
HÖGBELASTNINGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)		
-Uppmätta	5510	
-Månadsmedelvärde	4240	
-Högstadygnsmedel	4723	
ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)		
-Uppmätta	6060	
-Månadsmedelvärde	4380	
-Högstadygnsmedel	4975	
Tariff:	NE3	ND3
Leveransspänning (kV):	10-6	10-6
	Belopp i SEK	
1: ENERGI KOSTNADER:		
Energi avgift:	6 430 933	5 389 267
2: FAST AVGIFT:	4 800	5 000
SUMMA ENERGI + FASTA KOSTNADER:	7 368 914	6 176 436
3: EFFEKBEROENDE KOSTNADER:		
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	45	45
-Uppmätta	272 700	272 700
-Månadsmedelvärde	197 100	197 100
-Högstadygnsmedel	223 875	223 875
SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:		
Uppmätta:	272 700	272 700
Månadsmedel:	197 100	197 100
Högstadygnsmedel:	223 875	223 875
KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:		
Månadsmedel:	75 600	75 600
Högstadygnsmedel:	48 825	48 825
KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:		
Månadsmedel:	86 562	86 562
Högstadygnsmedel:	55 905	55 905

3. TRENDKURVOR över nuvärde av kommande kostnadsminskningar

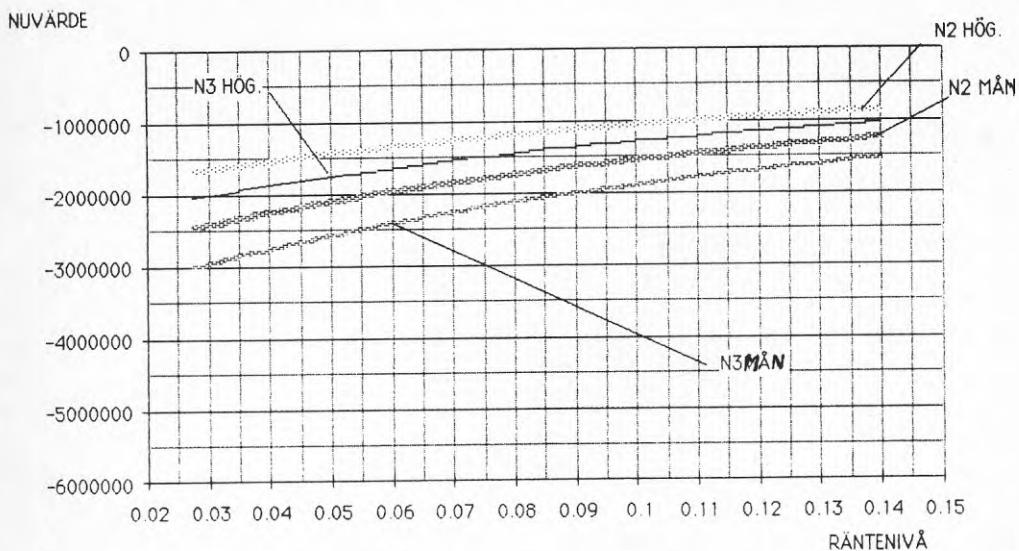


Diagram 1

Nuvärdet som funktion av räntenivån för Stockholm energis taxor N2 och N3 vid högstadygnsmedel samt månadsmedelvärdet. Räntenivå 2,5-14 %, avskrivningstid 15 år

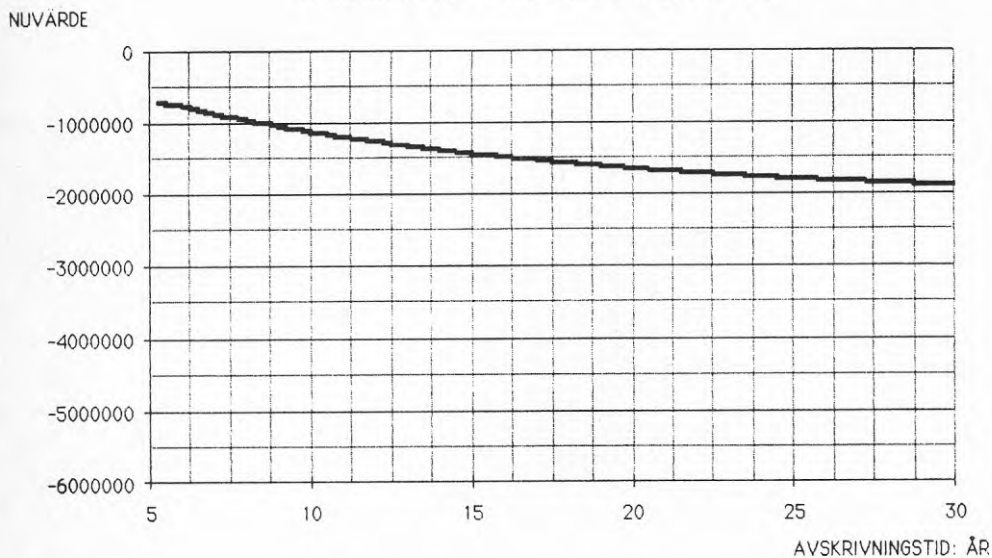


Diagram 2

Nuvärdet som funktion av avskrivningstiden för Stockholm energis taxa N3 8 % räntenivå och högstadygnsmedel.

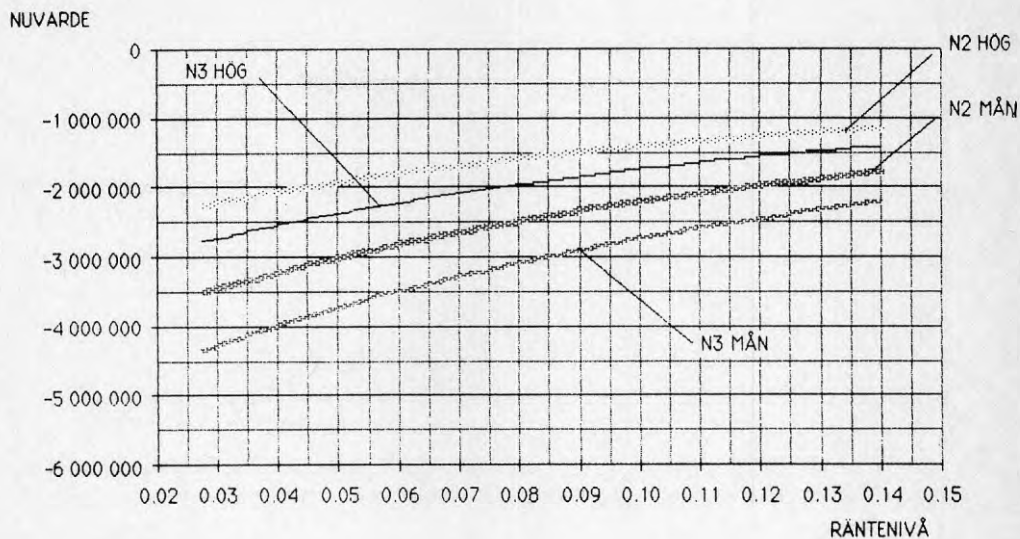


Diagram 3

Nuvärdet som funktion av räntenivån för Sydkrafts taxor N2 och N3 vid högstadygnsmedel samt månadsmedelvärde. Räntenivå 2,5-14 %, avskrivningstid 15 år

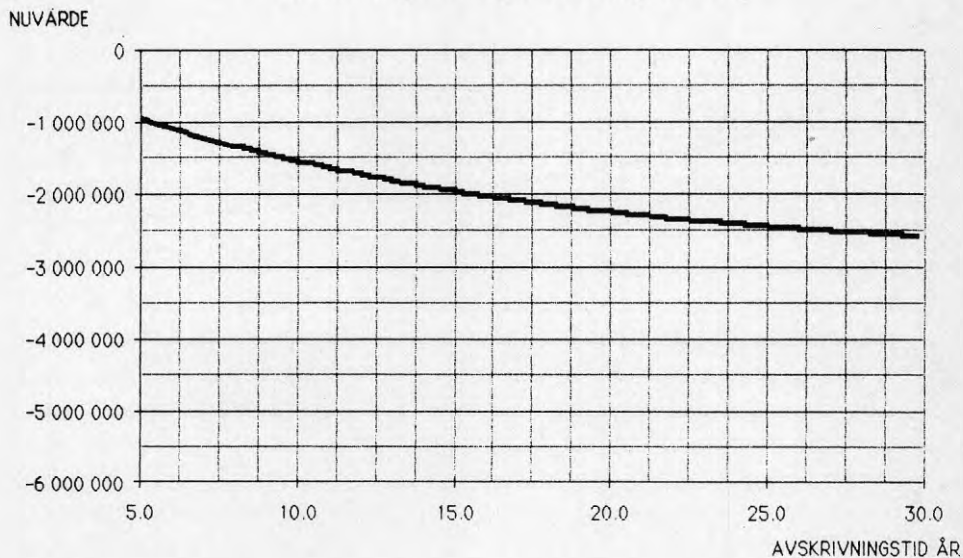


Diagram 4

Nuvärdet som funktion av avskrivningstiden för Sydkrafts taxa N3 8 % räntenivå och högstadygnsmedel.

NUVARDE

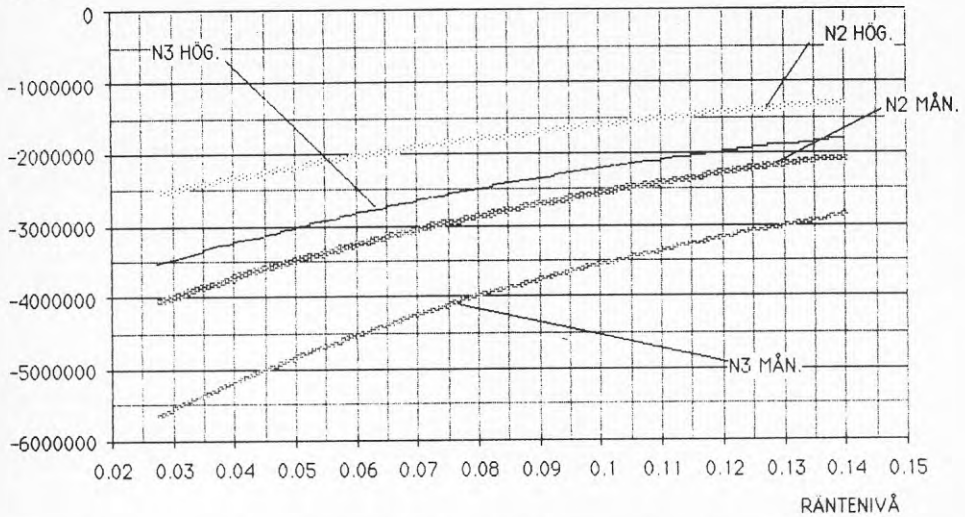


Diagram 5

Nuvärdet som funktion av räntenivån för Vattenfalls taxor N2 och N3 vid högstadygnsmedel samt månadsmedelvärdet. Räntenivå 2,5-14 %, avskrivningstid 15 år

NUVARDE

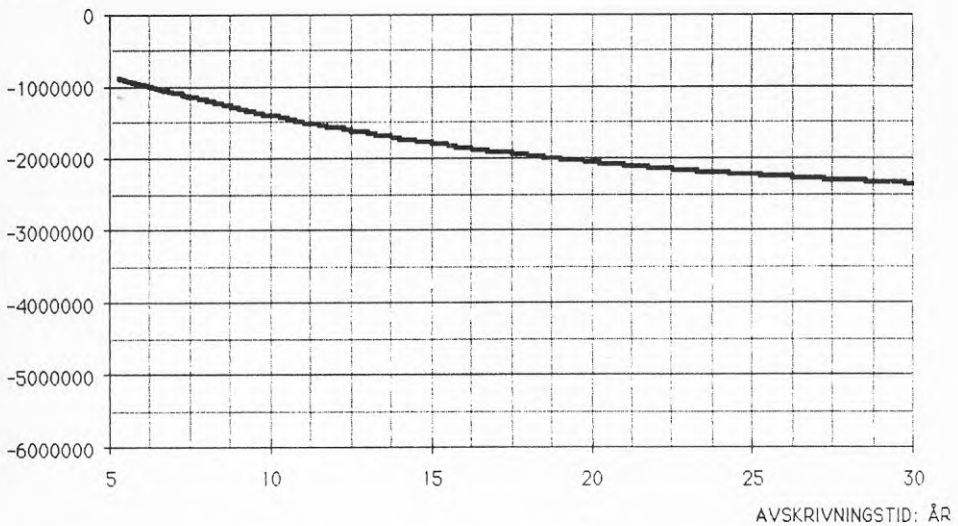


Diagram 6

Nuvärdet som funktion av avskrivningstiden för Vattenfalls taxa N3 8 % räntenivå och högstadygnsmedel.

BILAGA 3.2

Lidingö Elverk

1. ELEFFEKTURVOR för Lidingö.

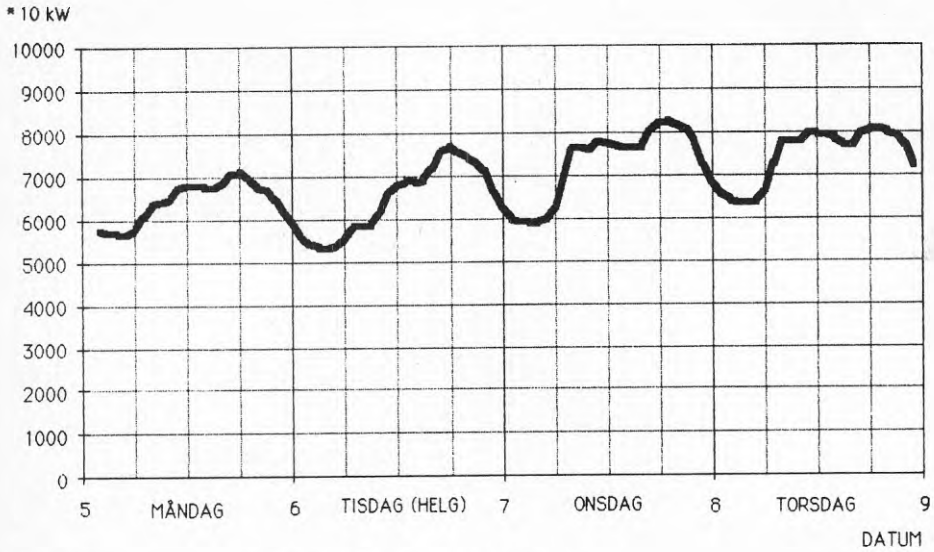


Diagram 1 Eleffektuttag för Lidingö elverk
5-8 januari 1987.

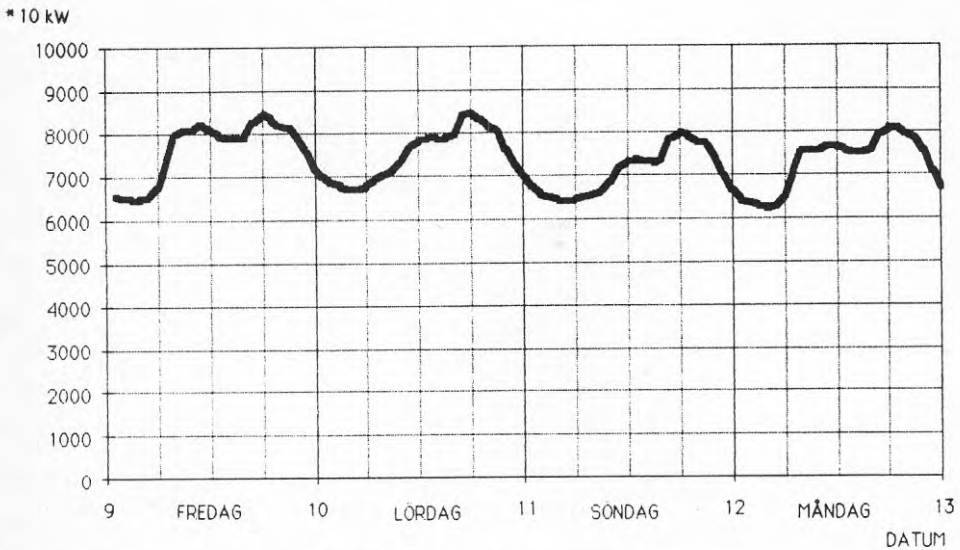


Diagram 2 Eleffektuttag för Lidingö elverk
9-12 januari 1987.

2. KOSTNADSKALKYLER för Lidingö**2.1 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Lidingö elverk år 1987 med användning av STOCKHOLM ENERGIS taxor****EFFEKTAVGIFTGRUNDANDE: (kW)**

-Uppmätta	388923
-Månadsmedelvärde	279289
-Högstadygnsmedel	310516

ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	84760
-Månadsmedelvärde	60696
-Högstadygnsmedel	70025

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	110	33	11

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Effektavgift: (SEK/kW)	11	16	20
-Uppmätta	4 278 153	6 222 768	7 778 460
-Månadsmedelvärde	3 072 179	4 468 624	5 585 780
-Högstadygnsmedel	3 415 676	4 968 256	6 210 320
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	30	36	42
-Uppmätta	2 542 800	3 051 360	3 559 920
-Månadsmedelvärde	1 820 880	2 185 056	2 549 232
-Högstadygnsmedel	2 100 750	2 520 900	2 941 050

SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	6 820 953	9 274 128	11 338 380
Månadsmedel:	4 893 059	6 653 680	8 135 012
Högstadygnsmedel:	5 516 426	7 489 156	9 151 370

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	1 927 894	2 620 448	3 203 368
Högstadygnsmedel:	1 304 527	1 784 972	2 187 010

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	2 005 010	2 725 266	3 331 503
Högstadygnsmedel:	1 356 708	1 856 371	2 274 490

2.2 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Lidingö elverk år 1987 med användning av SYDKRAFTS taxor

EFFEKTAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	81921
-Månadsmedelvärde	59210
-Högstadygnsmedel	67254

ABONNEMANGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	84760
-Månadsmedelvärde	60697
-Högstadygnsmedel	70025

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130	50	20-10

Belopp i SEK

EFFEKTBEROENDE KOSTNADER:

Effektavgift: (SEK/kW)	95	140	160
-Uppmätta	7 782 495	11 468 940	13 107 360
-Månadsmedelvärde	5 624 950	8 289 400	9 473 600
-Högstadygnsmedel	6 389 130	9 415 560	10 760 640
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	15	30	50
-Uppmätta			
-Månadsmedelvärde	1 271 400	2 542 800	4 238 000
-Högstadygnsmedel	910 455	1 820 910	3 034 850
	1 050 375	2 100 750	3 501 250

SUMMA EFFEKTBEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	9 053 895	14 011 740	17 345 360
Månadsmedel:	6 535 405	10 110 310	12 508 450
Högstadygnsmedel:	7 439 505	11 516 310	14 261 890

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	2 518 490	3 901 430	4 836 910
Högstadygnsmedel:	1 614 390	2 495 430	3 083 470

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	2 518 490	3 901 430	4 836 910
Högstadygnsmedel:	1 614 390	2 495 430	3 083 470

2.3 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Lidingö elverk år 1987 med användning av VATTENFALLS taxor

HÖGBELASTNINGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	74486
-Månadsmedelvärde	57318
-Högstadygnsmedel	68847

ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	81921
-Månadsmedelvärde	59210
-Högstadygnsmedel	67254

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130-70	40-20	10-6

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Högbelastningsavgift: (SEK/kW)	130	190	260
-Uppmätta	9 683 180	14 152 340	19 366 360
-Månadsmedelvärde	7 451 340	10 890 420	14 902 680
-Högstadygnsmedel	8 300 110	12 130 930	16 600 220
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	20	30	45
-Uppmätta	1 228 815	2 457 630	3 686 445
-Månadsmedelvärde	888 150	1 776 300	2 664 450
-Högstadygnsmedel	1 008 810	2 017 620	3 026 430

SUMMA EFFEKTERBEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	10 911 995	16 609 970	23 052 805
Månadsmedel:	8 339 490	12 666 720	17 567 130
Högstadygnsmedel:	9 308 920	14 148 550	19 626 650

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	2 572 505	3 943 250	5 485 675
Högstadygnsmedel:	1 603 075	2 461 420	3 426 155

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	2 945 518	4 515 021	6 281 098
Högstadygnsmedel:	1 835 521	2 818 326	3 922 947

BILAGA 3.3

Rönninge Elverk

1. ELEFFEKTKURVOR för Rönninge.

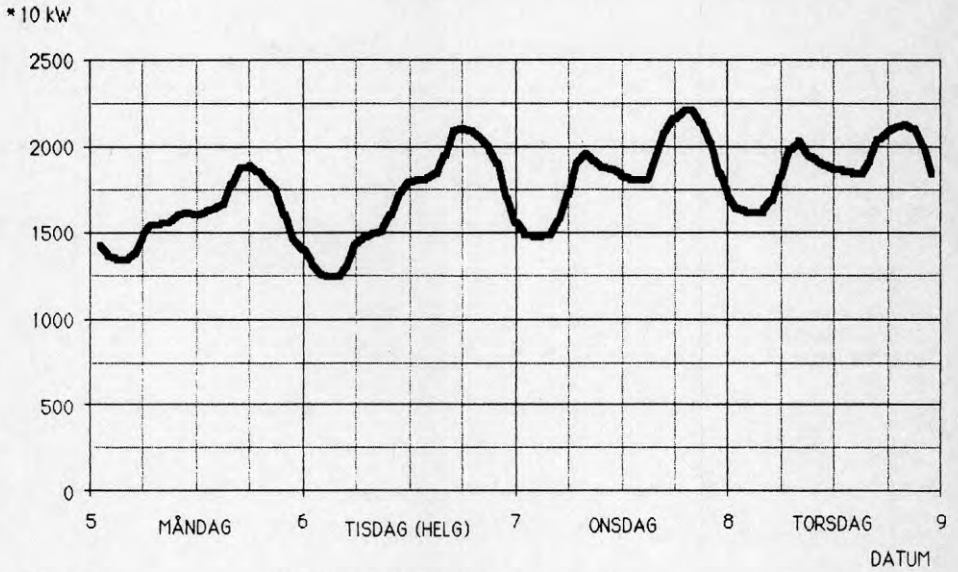


Diagram 1 **Eleffektuttag för Rönninge elverk**
5-8 januari 1987.

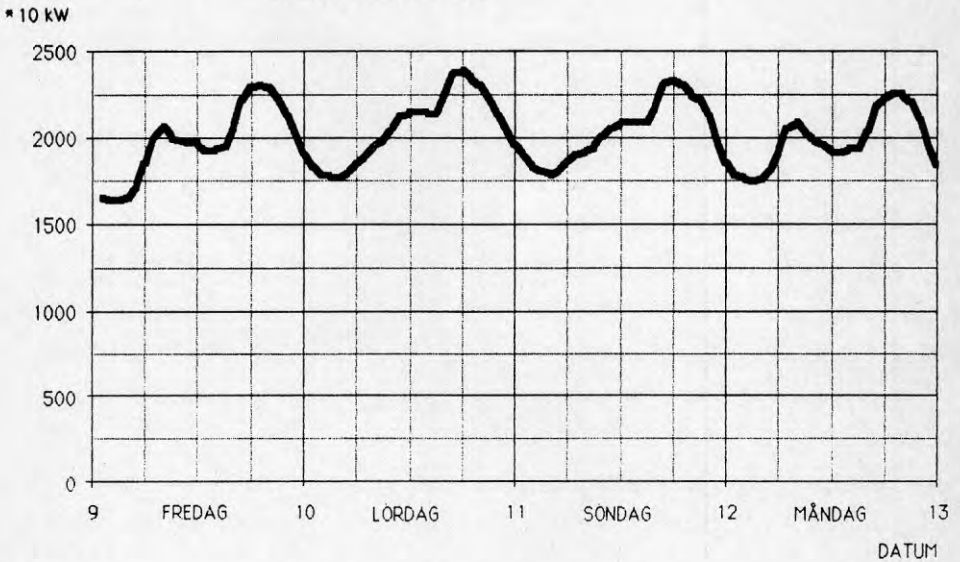


Diagram 2 **Eleffektuttag för Rönninge elverk**
9-12 januari 1987.

2. KOSTNADSKALKYLER för Rönninge**2.1 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Rönninge elverk år 1987 med användning av STOCKHOLM ENERGIS taxor****EFFEKTAVGIFTGRUNDANDE: (kW)**

-Uppmätta	109344
-Månadsmedelvärde	78521
-Högstadygnsmedel	87301

ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	23830
-Månadsmedelvärde	17065
-Högstadygnsmedel	19687

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	110	33	11

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Effektavgift: (SEK/kW)	11	16	20
-Uppmätta	1 202 784	1 749 504	2 186 880
-Månadsmedelvärde	863 731	1 256 336	1 570 420
-Högstadygnsmedel	960 311	1 396 816	1 746 020
Abonnemangsavgift: (SEK/kW)	30	36	42
-Uppmätta	714 900	857 880	1 000 860
-Månadsmedelvärde	511 950	614 340	716 730
-Högstadygnsmedel	590 610	708 732	826 854

SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	1 917 684	2 607 384	3 187 740
Månadsmedel:	1 375 681	1 870 676	2 287 150
Högstadygnsmedel:	1 550 921	2 105 548	2 572 874

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	542 003	736 708	900 590
Högstadygnsmedel:	366 763	501 836	614 866

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	563 683	766 176	936 614
Högstadygnsmedel:	381 434	521 909	639 461

2.2 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Rönninge elverk år 1987
med användning av SYDKRAFTS taxor

EFFEKTAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	23032
-Månadsmedelvärde	16647
-Högstadygnsmedel	18908

ABONNEMANGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	23830
-Månadsmedelvärde	17065
-Högstadygnsmedel	19687

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130	50	20-10

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Effektavgift: (SEK/kW)	95	140	160
-Uppmätta	2 188 040	3 224 480	3 685 120
-Månadsmedelvärde	1 581 465	2 330 580	2 663 520
-Högstadygnsmedel	1 796 260	2 647 120	3 025 280
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	15	30	50
-Uppmätta			
-Månadsmedelvärde	357 450	714 900	1 191 500
-Högstadygnsmedel	255 975	511 950	853 250
	295 305	590 610	984 350

SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	2 545 490	3 939 380	4 876 620
Månadsmedel:	1 837 440	2 842 530	3 516 770
Högstadygnsmedel:	2 091 565	3 237 730	4 009 630

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	708 050	1 096 850	1 359 850
Högstadygnsmedel:	453 925	701 650	866 990

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	708 050	1 096 850	1 359 850
Högstadygnsmedel:	453 925	701 650	866 990

2.3 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Rönninge elverk år 1987
med användning av VATTENFALLS taxor

HÖGBELASTNINGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	20942
-Månadsmedelvärde	16115
-Högstadygnsmedel	17905

ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	23032
-Månadsmedelvärde	16647
-Högstadygnsmedel	18908

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130-70	40-20	10-6

Belopp i SEK

EFFEKTBEROENDE KOSTNADER:

Högbelastningsavgift: (SEK/kW)	130	190	260
-Uppmätta	2 722 460	3 978 980	5 444 920
-Månadsmedelvärde	2 094 950	3 061 850	4 189 900
-Högstadygnsmedel	2 327 650	3 401 950	4 655 300
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	20	30	45
-Uppmätta	460 640	690 960	1 036 440
-Månadsmedelvärde	332 940	499 410	749 115
-Högstadygnsmedel	378 160	567 240	850 860

SUMMA EFFEKTBEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	3 183 100	4 669 940	6 481 360
Månadsmedel:	2 427 890	3 561 260	4 939 015
Högstadygnsmedel:	2 705 810	3 969 190	5 506 160

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	755 210	1 108 680	1 542 345
Högstadygnsmedel:	477 290	700 750	975 200

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	864 715	1 269 439	1 765 985
Högstadygnsmedel:	546 497	802 359	1 116 604

BILAGA 3.4

Sollentuna Elverk

1. ELEFFEKTKURVOR för Sollentuna.

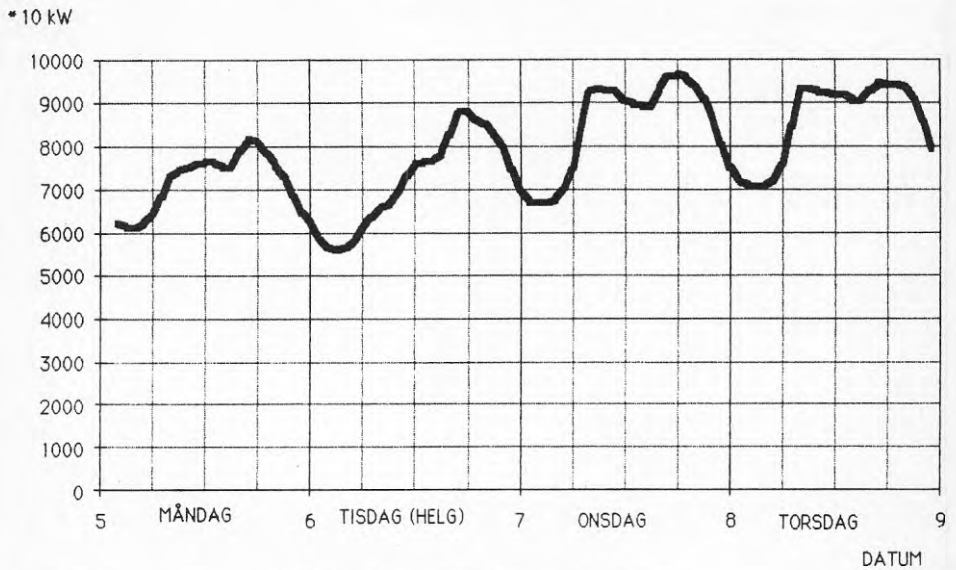


Diagram 1 Eleffektuttag för Sollentuna elverk
5-8 januari 1987.

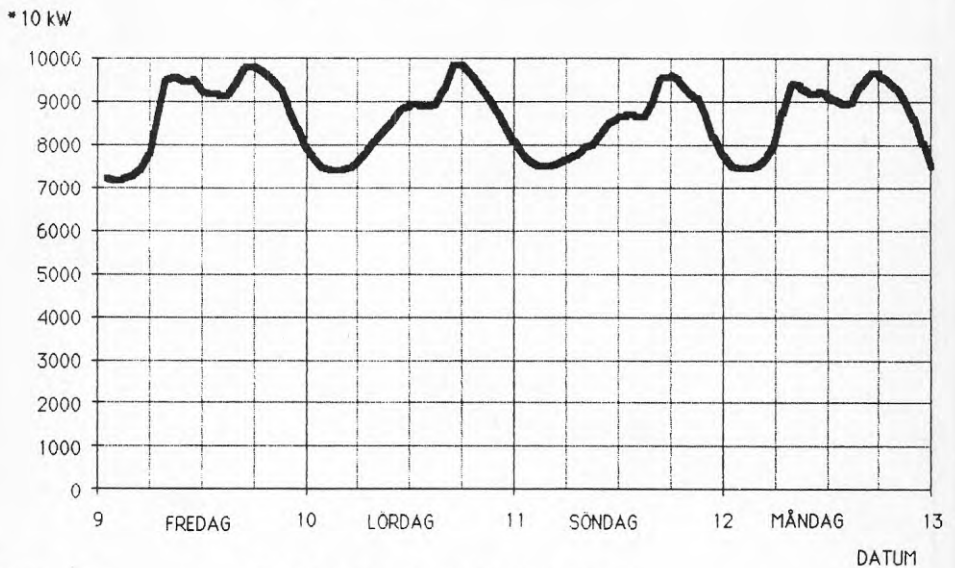


Diagram 2 Eleffektuttag för Sollentuna elverk
9-12 januari 1987.

2. KOSTNADSKALKYLER för Sollentuna**2.1 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Sollentuna elverk år 1987 med användning av STOCKHOLM ENERGIS taxor****EFFEKTAVGIFTGRUNDANDE: (kW)**

-Uppmätta	451648
-Månadsmedelvärde	324332
-Högstadygnsmedel	360595

ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	98430
-Månadsmedelvärde	70487
-Högstadygnsmedel	91319

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	110	33	11

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Effektavgift: (SEK/kW)	11	16	20
-Uppmätta	4 968 128	7 226 368	9 032 960
-Månadsmedelvärde	3 567 652	5 189 312	6 486 640
-Högstadygnsmedel	3 966 545	5 769 520	7 211 900
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	30	36	42
-Uppmätta	2 952 900	3 543 480	4 134 060
-Månadsmedelvärde	2 114 610	2 537 532	2 960 454
-Högstadygnsmedel	2 739 570	3 287 484	3 835 398

SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	7 921 028	10 769 848	13 167 020
Månadsmedel:	5 682 262	7 726 844	9 447 094
Högstadygnsmedel:	6 706 115	9 057 004	11 047 298

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	2 238 766	3 043 004	3 719 926
Högstadygnsmedel:	1 214 913	1 712 844	2 119 722

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	2 328 317	3 164 724	3 868 723
Högstadygnsmedel:	1 263 510	1 781 358	2 204 511

2.2 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Sollentuna elverk år 1987
med användning av SYDKRAFTS taxor

EFFEKTAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	95133
-Månadsmedelvärde	68760
-Högstadygnsmedel	78100

ABONNEMANGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	98430
-Månadsmedelvärde	70487
-Högstadygnsmedel	91319

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130	50	20-10

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Effektavgift: (SEK/kW)	95	140	160
-Uppmätta	9 037 635	13 318 620	15 221 280
-Månadsmedelvärde	6 532 200	9 626 400	11 001 600
-Högstadygnsmedel	7 419 500	10 934 000	12 496 000
Abonnemangsavgift: (SEK/kW)	15	30	50
-Uppmätta	1 476 450	2 952 900	4 921 500
-Månadsmedelvärde	1 057 305	2 114 610	3 524 350
-Högstadygnsmedel	1 369 785	2 739 570	4 565 950

SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	10 514 085	16 271 520	20 142 780
Månadsmedel:	7 589 505	11 741 010	14 525 950
Högstadygnsmedel:	8 789 285	13 673 570	17 061 950

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	2 924 580	4 530 510	5 616 830
Högstadygnsmedel:	1 724 800	2 597 950	3 080 830

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	2 924 580	4 530 510	5 616 830
Högstadygnsmedel:	1 724 800	2 597 950	3 080 830

2.3 Sammanfattning av kostnadskalkyler för Sollentuna elverk år 1987
med användning av VATTENFALLS taxor

HÖGBELASTNINGSAVGIFTSGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	86499
-Månadsmedelvärde	66562
-Högstadygnsmedel	74144

ABONNEMANGSAVGIFTGRUNDANDE: (kW)

-Uppmätta	95133
-Månadsmedelvärde	68760
-Högstadygnsmedel	78100

Tariff:	N1	N2	N3
Leveransspänning (kV):	130-70	40-20	10-6

Belopp i SEK

EFFEKBEROENDE KOSTNADER:

Högbelastningsavgift: (SEK/kW)	130	190	260
-Uppmätta	11 244 870	16 434 810	22 489 740
-Månadsmedelvärde	8 653 060	12 646 780	17 306 120
-Högstadygnsmedel	9 638 720	14 087 360	19 277 440
Abonnemangavgift: (SEK/kW)	20	30	45
-Uppmätta	1 902 660	2 853 990	4 280 985
-Månadsmedelvärde	1 375 200	2 062 800	3 094 200
-Högstadygnsmedel	1 562 000	2 343 000	3 514 500

SUMMA EFFEKTEROENDE KOSTNADER:

Uppmätta:	13 147 530	19 288 800	26 770 725
Månadsmedel:	10 028 260	14 709 580	20 400 320
Högstadygnsmedel:	11 200 720	16 430 360	22 791 940

KOSTNADSMINSKNING ENLIGT:

Månadsmedel:	3 119 270	4 579 220	6 370 405
Högstadygnsmedel:	1 946 810	2 858 440	3 978 785

KOSTNADSMINSKNING INKL. INDEXUPPR. ENLIGT:

Månadsmedel:	3 571 564	5 243 207	7 294 114
Högstadygnsmedel:	2 229 097	3 272 914	4 555 709

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 870617-8
från Statens råd för byggnadsforskning till MIMARES AB,
energiavdelningen Stockholm.**

R37: 1988

ISBN 91-540-4890-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6708037

**Abonnemangsgrupp:
W. Installationer**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirka pris: 39 kr exkl moms